Rok I. Wrzesień—Październik 1924. Nr. 9—10.

NOWINY ROLNICZE





CZASOPISMO POŚWIĘCONE UPRAWIE ROLI I ROŚLIN NAWOŻENIU I GLEBIE.

Numer rachunku w Poczt. Kasie Oszczędn. 206 094, Poznań	Redaktor odpowiedzialny: DR. KAZIMIERZ CELICHOWSKI Poznań, ulica Dąbrowskiego nr. 17	Przedpłata kwartalna bezpośrednio z Redakcji jeden złoty polski

Ceny ogłoszeń: 1/1 str. 30 zł., 1/2 str. 16 zł., 1/4 str. 9 zł., 1/8 str. 6 zł. Przy kilkakrotnem ogłoszeniu udzielamy następujących rabatów: przy 3-krotnem ogłoszaniu 5 proc. — przy 6-ciokrotnem 10 proc. — przy 12-krotnem 15 proc.

Dr. K. Celichowski, B. Piotrowicz, Inż. St. Łaguna.

Doświadczenia z azotniakiem pod żyto

przeprowadzone przez Biuro rolne Państwowej Fabryki zw. azotowych w Chorzowie.

Sprawa nawożenia nawozami azotowemi pod rośliny należy do zagadnień trudnych do rozwiązania, dla tego też między doświadczeniami, zajmują doświadczenia azotowe pod oziminy jedno z wybitniejszych miejsc. Pytania jakie tutaj należy rozwiązać są dość liczne, np. jaka forma nawozów jest najkorzystniejsza pod rozmaite rośliny, na poszczególne gleby, w jakich dawkach, czy w całych czy w podzielonych dawkach jako dawki jesienne i dawki wiosenne i jak wpływają na działalność tych nawozów warunki klimatyczne, tak różnorodne podczas długiej wegetacji roślinnej. O ile już pytania te dotyczą nawozów, więcej prostych jak saletra i siarczan ammonu, to zagadnienia te tembardziej interesować muszą przy więcej skomplikowanym nawozie, azotniaku.

O nim wiemy przecież, że wprowadzamy go do gleby w postaci dla roślin mało przyswajalnej, że dopiero wpływy

chemiczne i biologiczne przemieniają go stopniowo w te formy w których roślinom służą jako pokarm.

Zima, jej mrozy i opady nie mogą dlatego pozostać bez wpływu na losy azotniaku i na jego działanie. Azotniak jesienią daje się na kilka dni przed siewem, ażeby przed wysianiem ziarna miał dostatecznie dużo czasu do pozbycia się swych szkodliwych własności. Badania niemieckich profesorów stwierdziły że przy azotniaku głębokość przyorania nie wywiera zbytniego wpływu na jego działalność, ważnem jednakże momentem jest, ażeby go natychmiast dobrze z glebą pomieszać. Pozostawiony na powierzchni rozkłada się, a wydzielający się z niego amoniak, wobec zawartości wapna w azotniaku, zbyt łatwo uchodzi w powietrze ze stratą dla roślin. Rozkład ten i utrata amoniaku jest tem większa, im w drobniejszej warstwie azotniak leży, i im wilgotniejsze jest powietrze. Z tych powodów azotniak na jesień należy jaknajszybciej zabronować, wtenczas ulatniający się ammoniak zostaje wchłonięty przez koloidalne składniki gleby, i dla przyszłego pokolenia zamagazynowany. Drugim warunkiem korzystnego rozkładu azotniaku jest wilgoć, tej jesienią w glebie nie zabraknie, choćby tylko z wilgoci otrzymanej z rosy, im jednak jesień jest więcej suchą, wtenczas rozkład się będzie odbywał powoli. Ponieważ rozkład powolny działa mniej korzystnie na roślinność, mianowicie na kiełkowanie ziarna, należy na suchej jesieni wysiew azotniaku przyśpieszyć, i dać go rychło przed siewem ziarna, na jesieni wilgotnej, przy dostatecznej wilgoci w glebie, wysiew azotniaku można przesunąć bliżej siewu ziarna. Większą rolę przy rozkładzie azotniaku odegrać może kwas węglowy, który wapno azotniaku znajdujące się w formie ostrej, gryzącej, zamienia na węglan wapna. Po usunięciu sprzętów z pola, procent kwasu węglowego w miarę obumierania roślinności i w miarę obniżania się temperatury zmniejsza się i równocześnie zwalnia się tempo dalszych przemian azotniaku. Niemniejszą rolę przy przemianie azotn. odgrywają bakterje i inne drobnoustroje gleby, one dopiero dokończają przemianę azotniaku i związków pośrednich jak mocznika i ammoniaku, zamieniając je na związki kwasu azotowego, na związki saletrowe, najłatwiej przez rośliny przyswajalne. Bakterje na zimę przestają pracować, a więc i przemiana azotniaku w zimie ulega dłuższej pauzie. Jak wiemy bakterje gleby zaczynają swoją roczną pracę na wiosnę, czynność ich wzmaga się w miarę ocieplania się atmosfery, osięga w maju i czerwcu swoje optimum pracy, w suchych i gorących miesiącach lata czynność ta zmniejsza się, na jesień przy wzmagającej się wilgoci, osięga w ciepłych dniach jesieni swe drugie optimum, a potem, gdy nastaną

zimna i mrozy bakterje przechodzą w stan spoczynku. Uwagi te wykazują kiedy azotniak na jesień najlepiej będzie działał, mianowicie dany rychło, gdy słońce bakterjom jeszcze dobrze przygrzewa. Późno jesienią lub zimą dany azotniak, nie może już korzystnie działać, i spoczywa do wiosny.

Azotniak, nie zużyty na jesień, nie podlega jednak tak łatwemu wymyciu, jak łatwo rozpuszczalna sól saletry. Związki jego nie zostają dlatego przez opady i wody topniejących śniegów tak szybko wymyte. Im gleba cięższa, więcej zwięzła i posiadająca większe własności adsorbcyjne, tem to niebezpieczeństwo jest mniejsze, dlatego na takich glebach nie wykluczona jest całkowita dawka azotniaku już na jesień. Münter i Schneidewind na silnych glebach saksońskich w doświadczeniach pod żyto ozime w latach 1916 do 1922 stwierdzili, że nawożenie jesienne, saletrą i azotniakiem działało tak samo dobrze jak wiosenne nawożenie posiewne (pogłówne) dane w marcu i kwietniu i w wielu wypadkach azotniak działał nawet lepiej, dany na jesień jak na wiosnę. Gdzie tego lepszego działania nie było, to polegało to na tem, że azotniak dany był tuż przed wysiewem ziarna, i że kiełkujące rośliny w pierwszym stadjum swego rozwoju przez azotniak trochę ucierpieć mogły.

Gleby lekkie nie powinny dostać zbyt wielkich dawek azotniaku. Niezużyty przez rośliny azotniak, częściowo już przemieniony na mocznik i ammoniak, wobec słabej tylko siły absorbcyjnej gleb lekkich, narażony jest na wypłukanie. W tych warunkach roślinność rychłą wiosną, gdy bakterje jeszcze nie podjęły pracy dostarczania roślinom azotu czy to z zapasów znajdujących się w glebie, czy to z powietrza, w momencie gdzie dostawa azotu jest najważniejsza przy rozkrzewieniu się roślin, może go roślinom zabraknąć. Na glebach lekkich, również na glebach zaopatrzonych już w azot przez nawozy zielone, seradelę, łubin lub koniczynę, należy dać azotu tyle, ile go potrzeba do zaspokojenia pierwszego głodu roślin w pokarm azotowy. Na glebach lżejszych przyjęły się więc podzielone dawki, na jesień i na wiosnę, przeważnie z tym podziałem że jedną trzecią część daje się jesienią, dwie trzecie rychło wiosną. Na lekkie gleby nie powinno się jesienią wogóle dawać więcej jak 50 kg. na hektar.

W naszych doświadczeniach, przeprowadzonych w roku 1923/24 przyjęty został następujący program:

1. Bez nawozu
2. Nawożenie 200 kg. 20% soli potas. + 200 kg. superf. 16%
3. Sól potasowa i superfosfat jak wyżej i 150 kg. azotniaku danego w jesieni w całości.

4. Sól potasowa i superfosfat jak wyżej, 150 kg. azotniaku dane w jesieni i 100 kg. dane rychło wiosną.
5. Sól potasowa i superfosfat jak wyżej i 300 kg. azotniaku dane jesienią.
6. Sól potasowa i superfosfat jak wyżej, 300 kg. azotniaku dane jesienią i 200 kg. dane wiosną.

Do doświadczeń zgłosiło się około 50 gospodarzy, niestety niepomyślna zima, długie ciężkie mrozy, silne opady śniegów nie pozwoliły wszystkim przeprowadzić doświadczeń do końca. Wyniki tych doświadczeń podają załączone tabele: (tabela I plon ziarna, tabela II plon słomy).

Tabela I.

Roślina: żyto: Plon ziarna z ha w centn. metr.

	Nazwisko gospodarza	I O	II K+P	III K+P azotn. jesień.	IV K+P azotn. jesień. i wios.	V podwójne dawki jesień.	IV podwójne azotn. jesień. i wios.
1	Boślak. Mroczeń	17.75	18.75	20.35	20.88	22.54	22.46
2	Borowski, Koźmin	13.13	15.75	19.13	21.25	25.00	24.00
3	Ciesielski, Kolno	16.13	19.14	22.34	28.61	32.22	38.31
4	Czekała, Brody	17.00	16.76	18.77	22.88	18.14	24.39
5	Dopierała, Mszczyczyn . .	27.84	29.66	28.71	32.36	32.07	36.79
6	Grzywaczyk, Ziemnice nowe	18.61	19.45	22.80	28.73	28.92	34.86
7	Janicki, Biały Dwór . . .	20.12	25.34	27.33	36.87	38.29	41.12
8	Kaczmarek, Budy	13.55	16.24	20.11	23.73	21.81	26.60
9	Keller, Krzyżkówko . . .	15.43	21.90	24.33	26.55	26.91	25.41
10	Lipkowski, Grobia	11.91	—	16.15	20.91	20.62	23.36
11	Michalak, Cegielnia . . .	15.39	16.36	17.69	22.27	19.14	24.30
12	Minta, Kobierno	15.91	19.96	22.44	25.11	30.85	33.53
13	Musiał, Róża	21·14	23.41	23.89	24.96	28.11	33.35
14	Piosek, Sosniczyń	23.14	23.51	34.31	35.69	41.96	43.57
15	Sanok, Kossowo	12.34	13.93	16.45	20.17	20.52	29.44
16	Sękowski, Płośnica . . .	3.88	4.77	5.85	6.30	—	9.84
17	Skrzypczak, Kubaczyn . .	14.00	15.72	15.12	18.41	19.81	24.00
18	Szymura, Pol. Olędry . .	12.00	19.25	26.00	30.00	25.12	32.00
19	Wujek, Drużyn	26.55	28.62	31.17	36.10	34.50	46.91
20	Zawitaj, Gutowy	5.41	7.44	11.74	11.74	14.79	15.37
	przeciętnie	16.06	18.73	21.23	24.68	26.39	29.48
	procentualnie	100	116.6	132.2	153.6	162.4	183.5

Na wszystkich gospodarstwach zostały przez Biuro rolne P. F. Z. A. wybrane odpowiednie kawałki, pod poletka doświadczalne dokładnie odmierzone i kołkami oznaczone. Wysiew nawozów wykonany został podług dokładnego planu, z którego dokładnie wynikała ilość poszczególnych nawozów

na każde pojedyńcze poletko. To też nigdzie nie było ani wątpliwości, ani pomyłek.

Tabela II.
Plon ziarna procentualnie w stosunku do poletka bez nawozu.

	I	II	III	IV	V	VI
1	100	106	115	117	127	126
2	100	120	146	162	190	183
3	100	118	133	177	200	237
4	100	98	107	134	107	143
5	100	107	103	116	115	132
6	100	104	123	154	155	188
7	100	125	135	180	190	202
8	100	120	148	174	160	196
9	100	142	158	172	174	165
10	100	—	136	176	173	199
11	100	106	115	144	124	158
12	100	125	141	133	194	211
13	100	110	112	116	133	153
14	100	101	148	154	181	188
15	100	113	133	164	177	239
16	100	123	150	162	—	253
17	100	112	108	131	141	171
18	100	160	211	250	209	266
19	100	108	113	136	130	176
20	100	137	217	217	274	284

Gleby użyte do doświadczeń, były to przeważnie piaszczysto-gliniaste, przeciętne żytnie gleby Wielkopolski kl. 4-5.

Prawie bez wyjątku role zostały w końcu lipca, lub w sierpniu spłużkowane, i z małemi wyjątkami przeleżały dłuższy czas aż do następnego zorania, orka odbyła się częściowo w sierpniu, częściowo w wrześniu, i uskuteczniona była przeważnie na 6—8 cali, tylko w dwóch wypadkach spotykamy płytszą orkę. Po órce przyszła brona, częściowo przy wysiewie azotniaku, częściowo przy wysiewie ziarna. Azotniak wysiano jesienią między 10 a 25 wrześniem, sól potasową i tomasynę równocześnie z azotniakiem, lub kilka dni przed lub po wysiewie azotniaku. Superfosfat natomiast, jak wymagają tego przepisy, na kilka dni osobno lub razem z solami potasowemi, przed lub po wysiewie azotniaku. W niektórych wypadkach dano sole potasowe wiosną. Azotniak przypadł na kilka dni przed siewem ziarna, mianowicie w sześciu wypadkach w terminie do pięciu dni, w siedmiu wypadkach około 10 dni, a w 6 wypadkach powyżej 10 dni. Wysiewu ziarna dokonano w terminie od 13 września do 18 października, wysiewając od 120 do 160 kg. na hektar. Sze-

rokość rządków jest bardzo rozmaita i waha się od 8—15 cm. Jak z załączonych sprawozdań wynika stan ozimin jesienią był wszędzie dobry, poletka nawiezione azotniakiem odznaczały się ciemniejszym kolorem. Żyto kiełkowało w pierwszych dniach października, i na zimę wzeszło w dobrym stanie. Wszędzie do siewu użyto zboża Petkuskiego lub miejscowego, jedynie w jednym wypadku (Gutowy) podane jest oryginalne żyto Wierzbieńskie.

Tablica III.
Roślina: żyto: plon słomy z hektara w cent. metr.

Numer bieżący	I	II	III	IV	V	VI
	Bez nawozu	Nawożenie bez azotu	azotniak dany			
			jesienią	jesienią i wiosną	w podwójnej dawce jesienią	w podwójnej dawce jesienią i wiosną
1	26,8	28,4	28,5	28,1	30,0	30,7
2	42,6	42,0	47,0	49,8	51,5	52,5
3	21,9	22,0	28,7	33,6	42,5	41,4
4	29,3	31,7	30,2	33,6	36,1	38,9
5	20,5	21,7	28,1	27,2	30,4	27,0
6	24,1	25,6	34,7	38,1	38,3	50,1
7	39,6	46'0	44,6	45,3	50,2	47,4
8	28,0	34,1	34,8	38,5	36,1	41,8
9	22,7	33,7	37,4	35,8	39,3	35,2
10	15,5	—	23,0	26,2	26,4	30,1
11	24,1	28,0	31,1	39,1	35,4	40,0
12	24.5	28,5	30,4	33,8	32.4	33,6
13	28,7	29,5	38,7	42,2	42,4	47,3
14	29,3	30,4	45,4	49,9	60,8	61,5
15	20,3	22,8	22,9	26,0	29,2	29,8
16	2,4	3,1	3.9	4,2	—	6,2
17	21,0	21,3	26,9	32,6	34,2	39,0
18	16.8	23,5	46,8	43,4	38,6	51,8
19	30,7	38,1	43,0	45,2	41,9	62,8
20	11,0	10,8	17,0	16,8	16,7	17,6
przeciętnie	23,9	27,4	32,2	34,5	37,5	39,2
procentualnie	100	110,4	134.8	144,3	156,9	164,0

Wszędzie zima była bardzo ciężka, wynika to ze sprawozdań, podług których wegetacja ruszyła się dopiero w kwietniu, a tylko w dwóch wypadkach w połowie marca. Z tego też powodu wysiew dawki azotniaku na wiosnę uskuteczniano dopiero w marcu lub kwietniu, a nawet częściowo dopiero w pierwszych dniach maja. Z rychlejszych dawek należy podnieść dawkę 3 marca w Róży i 24 stycznia w Kolnie. Z otrzymanych wyników nie można jednak ani zbyt rychłemu nawożeniu wiosną, ani zbyt późnemu nawożeniu przypisać

jakichkolwiek specjalnych skutków. Nawet tak późne jeszcze nawożenie jak w maju nie wstrzymało wzrostu żyta przy wzmożonem nawożeniu.

Tabela IV

Terminy uprawy wegetacji i sprzętu.

Numer	Orka		Wysiew azotniaku		Wysiew ziarna		ilość kg.	Czas			
	Czas	głęb. cali	jesienią	wiosną	czas	dni po wys. azotn.		kiełkow.	ruszen. wiosną weget	kwitn.	sprzętu
1	13/9	7	22/9	—	8/10	16	190	13-15/10	—	15-28/5	19/7
2	10/9	7	22/9	16/4	28/9	6	170	5/10	—	10/6	23/7
3	3/9	7	12/9	24/1	26/9	14	120	—	—	—	19/7
4	22/8	8	16/9	26/3	22/9	6	170	29/10	1/4	10/6	18/7
5	28/8	7	20/9	—	28/9	8	160	3/10	1/4	—	19/7
6	3/9	6	17/9	1/4	1/10	14	160	4/10	—	—	15/7
7	1/9	5	20/9	3/4	24/9	4	170	—	10/4	12-18/6	18/7
8	9/9	6	20/9	2/5	25/9	5	130	29/9	30/3	5/6	17/7
9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25/7
10	23/8	6	18/9	29/3	3/10	14	160	6/10	20/3	1/6	24/7
11	28/8	6	19/9	14/4	22/9	3	160	7/10	15/3	20/5	20/7
12	26/9	6-7	28/9	16/4	1/10	4	160	10/10	16/4	28/6	4/8
13	31/8	7	17/9	3/3	29/9	12	150	—	1/4	1-15/6	24/7
14	25/8	8	10/9	1/4	19/9	9	130	3/10	5/4	5/6	19/7
15	29/8	8	13/9	4/5	26/9	13	160	27/9	1/5	1-15/6	19/7
16	20/8	6-7	10/9	2/4	13/9	3	—	30/9	1/4	10/6	8/8
17	8/9	6	24/9	10/4	2/10	8	120	10/10	10/4	15-20/6	22/7
18	20/9	4	21/9	11/4	29/9	8	140	—	—	1-15/6	2/8
19	17/8	6	19/9	28/3	28/9	9	130	3/10	13/3	25-30/6	18/7
20	16/9	7	25/9	16/3	30/9	5		10/10	10/4	12/6	25/7

Gospodarze przeprowadzający doświadczenia, podali następujące uwagi, które dla uzupełnienia podaję w całości.

1. Boślak, Nowy Mroczeń pow. Kępno.

„Zasiew wszedł dobrze, stan oziminy był dobry. W czasie wielkich opadów śniegu ozimina ucierpiała, tak iż ca 6—8 proc. żyta wyginęło na całem polu. Wskutek długiego leżenia śniegu na życie, wysiew drugiej dawki azotniaku był niemożliwy. Stan żyta na wiosnę był dobry, działanie azotniaku było aż nadto widoczne, bo tam, gdzie był siany azotniak, barwa roślin była ciemna, żyto było gęstsze i później po wyrośnięciu wyższe o 30 cm.

2. Borowski, Koźmin pow. Koźmin.

„Żyto rosło jesienią bardzo dobrze, poletko z najwyższą dawką wyglądało ciemno-bure. Przez wielkie opady śniegowe ucierpiało o tyle, że miało na wiosnę za mokro, i później rzuciła się mietlica, poletka V. i VI. wyległy z powodu wielkiej dawki azotniaku."

3. Ciesielski, Kolno, pow. Międzychód.

„Przebieg wegetacji normalny, działalność azotniaku dużo lepsza niż na polach z pszenicą".

4. Czekała, Brody pow. Nowy Tomyśl.

„Przebieg wegetacji jak wszędzie był opóźniony, poletka z azotniakiem, danym pogłównie na siódmy dzień, znacznie się odróżniały od drugich, że już z daleka można było zauważyć ich ciemno-zielony kolor. Na poletkach z azotniakiem, danym tylko na jesień, nie można było zauważyć większej różnicy po okwitnięciu i wykłoszeniu. Poletka 6b i 6c były w niższem położeniu i dużo wylegnięte. Poletko 6a, na którym azotniak był dany pogłównie dwa dni później na mokry liść, dał najmniejsze rezultaty, tembardziej, że i podglebie w tem poletku jest więcej piaszczyste".

6. Grzywaczyk, Ziemnice Nowe, pow. Kościan.

„Poletka VI. były silnie przez azotniak spalone, później się jednak wygoiły i były jeszcze dosyć gęste, jednak o 4 dni później dojrzewały i przy sprzęcie słoma nie była jeszcze tak wyschnięta, jak przy innych poletkach".

7. Janicki, Biały Dwór pow. Koźmin.

„Na jesień rozwijało się żyto dosyć dobrze, co rokowało dobry plon, potem przyszedł obfity śnieg, który parę razy zaczął tajać, a że ziemia była zmarznięta, więc nastąpiło uduszenie roślin i to ogólnie do $^1/_4$. W marcu pole przedstawiało się źle, dopiero nastąpił ładny maj, który spowodował, że żyto się poprawiło, tylko w drugiej połowie kwitnięcia były dwa razy szrony, co wpłynęło na ziarno, że takowe nie całkowicie się osadziło. Czas sprzętu był suchy i ładny. Najlepiej wypadły poletka, gdzie azotniak dany był na podzimek".

8. Kaczmarek, Budy, pow. Krotoszyn.

„Wegetacja ruszyła się dość wcześnie przy tak wielkiej wilgoci, że nie było można azotniaku przed ruszeniem się, rozsiać. Za poradą wysiany został, aż żyto cośkolwiek od ziemi odrosło. Podczas kwitnięcia był czas dobry, dojrzewanie i sprzęt normalne, ważenie odbyło się pięć dni po skoszeniu. Z powodu spławu wody na wiosnę i wilgoci, może około 15$^0/_0$ zboża zostało zniszczone i dlatego azotniak nie mógł działać tak jak powinien".

9. Keller, Krzyżkówko, pow. Międzychód.

„Pomimo późnego zasiewu żyta działał azotniak znakomicie, przewyższa plon nawet na saletrze chilijskiej, najlepiej wydały poletka V., poletka VI. zanadto wylegały, być może z tej przyczyny azotniak nie mógł się rozłożyć jesienią, ze względu późnego zasiewu rozkładał się dopiero wiosną i dzia-

łał mocno na słomę, pomimo to omłot z całej morgi doświadczalnej dał 10,75 ctr., omłot z morgi bez nawozów wydał 6 ctr. i połowę słomy".

10. Lipowski, Grobia, pow. Międzychód

„Silne mrozy bez śniegu przerzedziły żyta, później grad zniszczył około 10%".

12. Minta, Kobierno pow. Krotoszyn.

„Wegetacja opóźniona z powodu długotrwałej skorupy śnieżnej, pomimo to azotniak bardzo korzystnie podniósł plony, wogóle na azotniaku stały wszystkie zboża bardzo ładnie".

13. Musiał, Róża pow. Nowotomyski.

„Szkód żadnych nie było. Z powodu zimna wiosennego po zasiewie azotniaku na poletku IV. i VI. oziminy ożółkły, jednak później bardzo dobrze się rozwinęły. Każde poletko się odznaczało, co podziwiali przy zwiedzeniu poletek członkowie Kółka roln. z Wytomyśla, jak i wszyscy, którzy poletka widzieli".

14. Piosek, Sośniczyn pow. Krotoszyn.

„Poletka na azotniaku odznaczały się stale barwą i silnym wzrostem, pomimo to nie poległy. Dopiero burza z deszczem silnym 6 lipca położyła poletka 5 i 6 (a, c), gdy tymczasem poletka 5 i 6 (b, d) i te burza nie położyła. Z tego powodu najpierw poletka a i c przy żniwie bardziej dojrzały, gdy tymczasem poletka b i d miały słomę więcej jeszcze zieloną i twardą".

16. Sękowski, Płośnica pow. Działdowski, Pomorze.

„Wegetacja ruszyła bardzo późno, gdyż w Działdowskim powiecie leżał śnieg do kwietnia, przebieg kwitnięcia odbył się bez przymrozków. Na poletkach które dostały podwójne dawki azotniaku, było aż 14 trzyfuntowych snopków".

17. Skrzypczak, Kubaczyn, pow. Grodzisk.

„Wegetacja nastąpiła około 10. 4. lecz wiosna była zimna, więc roślinność nie rozwijała się tak szybko, poletka III, IV, V. i VI. było można wyraźnie rozróżnić, jakby gęściej siano, co jednak nie było. Kilka dni później okazały się poletka III. i IV. bujniejsze od I. i II., zaś poletka V. i VI. wybiły się ciemną i bardzo silną barwą. Szkód żadnych nie było. Wiosną wysiany azotniak na łeb, spalił rośliny, zwłaszcza na poletkach VI, lecz po kilku dniach wyrosły młode pióra, i bardzo bujnie i gęsto rosły, tak że przewyższyły wszystkie inne".

18. Szymura, Polskie Olędry, pow. Koźmin.

„Na jesień zaraz po wschodzie żyta różnice były widoczne na azotniaku, po 3—4 tygodniach było można każde poletko odróżnić, które dostało więcej azotniaku. Na wiosnę

były różnice między poletkami mniejsze, ale zato przy wiosennej dawce były bardzo znaczne, a żyto nie ucierpiało nic, liście nie pożółkły".

19. W u j e c, Drużyn pow. Grodzisk.

Żyto rosło na jesień dość dobrze, jedynie długa zima wiele nawożeniu szkodziła. Wegetacja szła dość dobrze, kwitnięcie nie ze wszystkiem, żyto miało pół ziarna, kwitło długo i nierówno.

20. Z a w i t a j, Gutowy Małe, pow. Września.

„Doświadczenie moim zdaniem nie udało się, ponieważ bardzo długo śnieg leżał, a także i lód. Z powodu tego bardzo wiele roślin zgniło. Pola wyglądały bardzo dziurawo. Wielki nadmiar wody wypłukał sztuczne nawozy. Dowód: 1923 nie dałem tyle nawozów a zboże było o 30% lepsze od tegorocznego.

Każde doświadczenie zostało czterokrotnie powtórzone, podane wyniki są średnią otrzymaną z przeliczenia wszystkich czterech powtórzeń, przy obliczeniu nie zostało żadne powtórzenie opuszczone lub skreślone.

Sprzęt poletek odbył się w następujący sposób. Każde poletko zostało w całości skoszone i osobno w całości zważone. Potem z każdego poletka pobrano po sto roślin, i snopeczki te ponownie osobno zważono. Snopeczki zostały przy czasie ręcznie wykruszone, a waga oczyszczonego ziarna ponownie stwierdzona.

Z wagi ziarna i z różnicy ziarna i całego snopka, stwierdzono wagę słomy i plew, i stosunek ziarna do słomy. Z tych liczb poprzez wagę snopka przeliczono plony słomy i ziarna na poletku jednoarowym, a z poletka jednoarowego wyliczono znów plony ziarna i słomy jednego hektara. Sposób ten zbierania plonów z pól doświadczalnych okazał się w praktyce bardzo dogodny, w wielu wypadkach gospodarze sami wykonali oznaczenie ziarna, podając do Biura już tylko wagę sprzętu całego poletka, wagę snopeczka próbnego i wagę ziarna wykruszonego z snopka. Jedynie ci gospodarze, którzy nie posiadali małej wagi do zważenia ziarna na gramy odsyłali snopki próbne do Biura rolnego, które wtenczas u siebie oznaczenia te wykonało. Warunkiem dokładnego stwierdzenia tego oznaczenia, jest przedewszystkiem, na co gospodarzom zwrócono uwagę, pobranie tych stu roślin próbnych, które nie należy specjalnie wyszukiwać, tylko brać je tak jak leżą, z rozmaitych miejsc w środku poletka.

Wyniki podane są w osobnych tabelach:

Tabela I podaje plon ziarna w centnarach metrycznych, obliczony na hektar.

Tabela II obliczenie procentualne, w stosunku do pola nienawożonego, które przyjmuje się za równe stu.

Tabela III podaje plon słomy w centnarach metrycznych z hektara.

Tabela I, kolumna I, poletko bez nawożenia podaje, że otrzymane plony bez nawożenia wahały się od 11,9.—27,8 q z hektara, są to rezultaty na ten rok względnie pomyślne, przeciętne plony bez nawozu wyniosły 16 q z hektara. Wyjątkowe dwie liczby (nr. 16, 20) należy tłomaczyć bardzo ciężką zimą tegoroczną, która jak podaje sprawozdanie p. Zawitaja obniżyła plony o 30%. Nawożenie solami potasowemi i superfosfatem dało już przeciętnie nadwyżki 2,7 q z hektara, czyli przeciętnie 16,6%. Nawożenie to nie wszędzie jednak działało, były wypadki że nawożenie to prawie że żadnych nie dało nadwyżek, lecz te wypadki są sporadyczne. W przeważnej części już samo nawożenie potasowo-fosforowe dało nadwyżki, które sięgają aż do 60 procent. Dopiero jednak nawożenie azotowe pozwala osięgnąć znaczne nadwyżki. Nawożenie azotowe, wraz z potasem i kw. fosforowym, dane w ilości 150 kg. azotniaku w całości jesienią podnosi plony o 5,1 q z ha, czyli przeciętnie o 32%. Wyniki te potwierdzają dawniejsze już obserwacje, że na glebach Wielkopolski i Pomorza, najważniejszym nawozem jest nawóz azotowy, i chcąc otrzymać dobre plony, i wyzyskać korzystnie inne nawozy, fosforowe i potasowe, dane na rolą, należy pomyśleć o dostatecznem zaopatrzeniu gleby w pokarm azotowy. Nawożenie azotowe w przeciwstawieniu do poletek nawożonych tylko potasem i kwasem fosforowym, dało dalszą nadwyżkę 2,5 q względnie dalsze 16%.

Podzielone dawki azotniaku, dane w jednej trzeciej wiosną, a w dwóch trzecich zimą dały jeszcze dalsze nadwyżki, mianowicie ponad pole nienawożone 6,6 q czyli 54%. Potwierdza to także przez innych robione spostrzeżenia, że nawozy azotowe działają lepiej, o ile zostaną one podzielone na dwie dawki, tak ażeby w tych przedewszystkiem dwóch terminach, w których rośliny się rozkrzewiają i najwięcej wymagają pokarmu azotowego, nie zabrakło go. Przy dawkach jednorazowych, na jesień grozi nieraz, mianowicie na glebach lżejszych przepuszczalnych, lub przy silnych zimowych opadach, niebezpieczeństwo wypłukania nawozów azotowych. Wprawdzie azotniak, rozkładający się powoli nie jest tak na to narażony, mimoto przy tych doświadczeniach, należy przypuszczać, że przy jednorazowej dawce azotniaku także pewne straty powstały. Wynika to z porównania nietylko poletek III i IV między sobą, ale także poletek IV i V i poletek V i VI.

Podwójna dawka azotniaku, dana w całości na jesień, nie wiele wyższe plony wydała od mniejszej, lecz podzielonej dawki, nadwyżka ponad pole nienawożone dała 10,5 q z hektara, czyli 62%. W pojedyńczych wypadkach, widzimy że przy tem stosowaniu wyniki były nawet niższe od poprzedniego, co należy tłomaczyć częściowym wyługowaniem azotniaku podczas zimy.

Największe wyniki otrzymano dlatego też przy podwójnej dawce azotniaku, podzielonej na dwie dawki, jesienną i wiosenną. Nadwyżka ponad pole nienawiezione, wyniosła 13,4 q z hektara, czyli 83,5%. Procentualnie plony wahały się od 26% do 184 % nadwyżki, w niektórych wypadkach mamy więcej podwojenie plonów.

W ostatnim czasie mówiono wiele o opłacalności nawozów, należy więc i w tym wypadku wspomnieć, czy te nawozy się opłaciły, czy nie. Z kalkulacji tej opuszczam słomę, chociaż nadwyżki słomy znacznie przewyższają koszta, jakie powstają wogóle przez wzmożoną pracę nawożenia, jak dowóz nawozów, wysiew, zabronowanie itp. Opłacalność zależna jest od ceny nawozów i od ceny otrzymanych ziemiopłodów, i musi się ona wahać w miarę wahania się cen tych produktów. Przed wojną łatwiej było tę opłacalność uchwycić, gdyż ceny wahały się bardzo nieznacznie, dzisiaj przy tych skokach cen trudno jest gospodarzowi naprzód ustalić swój budżet, boi się on większych inwestycji w gospodarstwie, nie mogąc nawet w przybliżeniu obliczyć, jak mu się ona opłaci. Racjonalna gospodarka wtenczas dopiero będzie możliwa, gdy ceny zostaną ustalone, gdy przez zarządzenia rządowe w dziedzinie podatków lub ceł, wykluczone będą tego rodzaju niepewności i wahania. Wtenczas rolnik będzie mógł sobie na rok naprzód obliczyć, czy może z korzyścią stosować nawozy lub nie.

Trudno byłoby wobec wahań szybkich pod koniec zeszłego roku uchwycić takie chwile, gdzieby stosunek cen nawozów do cen żyta mógł być miarodajnym do obliczeń przeciętnych; gospodarzy dzisiaj obchodzą stosunki obecne, względnie widoki na przyszłość. Niskie do niedawna ceny ziemiopłodów nie były korzystne dla opłacalności nawozów, i nie mogły zachęcać rolników do zakupu większych ilości nawozów. Do obliczeń dlatego przyjmuję ceny obecne, podług których kosztuje 100 kg.:

20% soli potasowej	3,96 zł.
superfosfatu . . .	9,4 „
tomasyny	8,10 „
azotniaku 20% . .	22,00 „
żyta	21,00 „

Do tego należy doliczyć koszta frachtu, które dla każdej miejscowości są inne, i które zależnie od odległości miejsca zużycia do miejsca produkcji wahają się w dość znacznych granicach. Koszta te w wielu wypadkach mogą być pokryte także nadwyżkami słomy, ażeby zaś nie zaciemniały ogólnego poglądu na opłacalność poszczególnych okolic kraju, z ogólnego obrachunku zostały wykluczone.

Na hektar użyto następujących ilości nawozów:

soli potasowej	200 kg.	7,92 zł.
superfosfatu . .	200 „	18,80 „
azotniaku . . .	150 „	33,00 „
„ . . .	300 „	66,00 „
„ . . .	250 „	55.00 „
„ . . .	500 „	110,00 „

Koszta użyte na poletku III, pojedyncze pełne nawożenie z superfosfatem i z azotniakiem wynoszą 59,72 zł., które odpowiadają 2,84 q. żyta. Przy użyciu tomasyny zamiast superfosfatu, koszta te obniżyłyby się nieznacznie, (mianowicie o ile uwzględni się droższy fracht ze Śląska) do 57,12 zł. Podobną wysokość kosztów obliczono przed wojną dla gospodarstw niemieckich, mianowicie 59 marek, równych 3,21 q. ziarna na hektar. Tym kosztom pojedyńczym przeciwstawiają się nadwyżki przeciętne 5,17 q. na hektar.

Na poletku IV. koszta nawożenia wynosiły 81,92 zł. czyli 3,90 q. ziarna z hektara. Otrzymane nadwyżki przeciętnie wynoszą 8,62 q. ziarna. Mimo więc nieznacznego tylko podniesienia dawki nawozowej azotniaku, dzięki podzielonej dawce, otrzymane nadwyżki plonów azotniaku do nadwyżki nawozowej, znacznie się powiększyły.

Na poletku V. podwójna dawka, dana w całości na jesień, kosztowała 92,92 zł. czyli 4,42 q. ziarna. Nadwyżki na tem nawożeniu wynosiły przeciętnie 10,39 q. ziarna. Równolegle do poprzednich poletek podzielona podwójna dawka, kosztująca 136,92 zł. czyli 6,13 q. ziarna, wydała przeciętnie jeszcze większe nadwyżki mianowicie 13,42 q ziarna. Przy nawożeniu potasowo-fosforowym, na poletku II. koszta wynoszą tylko 26,92 zł. na hektar czyli 127 kg. ziarna, lecz tam nawożeniu przeciwstawiają się także mniejsze nadwyżki bo tylko 267 kg. ziarna.

Czyste zyski przeciętne, po potrącenia kosztów nawożenia, wypadną dlatego przy nawożeniu:

potasowo fosforowym (pol. II.)	140	kg. ziarna	29,4 zł.
azotniak mała dawka,	III 232	„ „	48,7 zł.
azotniak mała dawka, podzielona	IV 472	„ „	99,3 zł.

azotniak podwójna dawka V 597 kg. ziarna 125,3 zł.
azotn. dawka podwójna podzielona VI 719 „ „ 151,0 zł.

Liczby te wykazują, że choć nawożenie potasowe i fosforowe daje już dobre korzyści, to jednak dopiero pełne nawożenie z pokarmem azotowym jako najbardziej potrzebnym daje korzyści rzeczywiste, chociaż nawozy azotowe są stosunkowo najdroższym nawozem. Dla dokładnego przedstawienia korzyści z poszczególnych doświadczeń, podaje załączona tabela nadwyżki ziarna, oraz czysty zysk po odciągnięciu podanych kosztów nawożenia.

Nadwyżka ziarna i czysty zysk z hektara, obliczony w ziarnie po odliczeniu kosztów nawożenia.

	Nadwyżka ziarna kg.					Zysk w kg ziarna				
	II	III	IV	V	VI	II	III	VI	V	IV
1	105	260	313	479	471	-22	-25	-77	37	-152
2	262	600	812	1187	1087	135	315	422	745	464
3	301	621	1248	1609	2218	174	337	858	1167	1395
4	-24	1.77	588	114	739	-151	-112	198	-328	116
5	182	87	452	423	895	55	198	62	-19	272
6	84	419	1012	1031	1625	-43	134	622	589	1022
7	522	721	1675	1817	2100	395	430	1285	1375	1477
8	269	656	1018	826	1305	142	372	628	384	628
9	647	890	1112	1148	998	520	606	722	706	375
10	—	424	900	871	1145	—	140	510	429	522
11	97	230	688	375	891	-30	-55	298	-65	268
12	405	653	920	1494	1762	278	369	530	1052	1139
13	227	275	384	697	1221	100	-9	-6	255	598
14	37	1117	1255	1884	2043	-90	833	865	1442	1420
15	159	411	783	818	1710	32	127	393	376	1087
16	89	197	242	—	596	-38	-87	-148	—	-27
17	172	112	441	581	1000	45	-162	51	139	377
18	725	1400	1880	1312	2000	598	1116	1410	870	1377
19	207	462	955	795	2036	80	178	565	353	1413
20	203	633	638	938	996	76	349	248	496	363

Z poszczególnych liczb wynika, że samo nawożenie potasowe i fosforowe mimo mniejszych kosztów nawożenia w kilku wypadkach się nie opłaciło, że gleba posiadała jeszcze z dawniejszych zapasów dostateczne ilości tych pokarmów, lub że absolutny brak pokarmu azotowego w glebie będący tem samem w minimum, nie zezwolił na wyzyskanie ich przez rośliny. Oczywiście także i tam, gdzie urodzaje z innych powodów (klimatycznych) pozostały znacznie poniżej przeciętnej normy i dały ogółem tylko bardzo liche plony, wszelkie nawożenie nie mogło się opłacić. Inne wysokie już na tych nawozach otrzymane plony, wykazują, jak mylne są zapatrywania, że tych nawozów na glebach Wielkopolski i Pomorza dawać już

nie potrzeba, że gleby posiadają jeszcze stare ich zapasy. Opłacalność ich w przeważnej części doświadczeń, była dobra. Przy nawożeniu azotowem, nawożenie nie opłaciło się tylko jeszcze w kilku takich wypadkach, gdzie nawożenie dane było w całości jesienią. Przy dawkach podzielonych natomiast z małemi wyjątkami została udowodniona dobra opłacalność. Podwójne dawki dały dalsze powiększenie opłacalności, i tylko w nielicznych wypadkach otrzymano już przy pojedyńczej dawce optimum opłacalności.

Wyniki wykazują, że dawka 300 kg. azotniaku na hektar nie jest zbyt wielką, że na glebach wielkopolskich jeszcze i dawki do 500 kg. na hektar dają dobrze opłacające się plony. Przy podwójnej dawce nie spotykamy nigdzie obniżenia się plonów, któreby wskazywało na to, że przez zbyt silne nawożenie, dane przed siewem, lub posiewne (pogłównie) na liść, została roślinność silnie uszkodzona. Pojedyńczo obserwowane ożółknięcie liści, jak podają niektóre sprawozdania, szybko, już po kilku dniach, mijało, ustępując miejsca ciemnozielonemu zabarwieniu liści. Wszędzie nawożenie pogłówne dało rezultaty najlepsze, tak że często wspominane niebezpieczeństwo nawożenia posiewnego na żyto ozime nie jest groźnem, jeżeli pamięta się przytem o zastosowaniu przepisowych środków ostrożności. C. d. n.

Przypisek. Tak pp. gospodarzom, którzy się podjęli przeprowadzenia doświadczeń, jak i pp. dyrektorom szkół rolniczych Neymanowi w Międzychodzie i Połowiczowi w Odolanowie za udzieloną pomoc składam na tym miejscu moje podziękowanie.

Inż. Lityński i Inż. P. Tabin.

Wyniki pracy doświadczalnej fermy w Niżatycach.

(Opracowane przez Sekcję doświadczalną T. G. i Kierownictwo Fermy).

(Dokończenie)

Przyp. Redakcji. Przez nieporozumienie zostało nazwisko p. inżyniera Pawła Tabina, b. kierownika fermy doświadczalnej w Niżatycach już przy poprzednich artykułach pominięte. Ogłaszane doświadczenia były wspólnie opracowane przez Sekcję doświadczalną Tow. Gospodarskiego Wschodniej Małopolski we Lwowie i kierownictwo fermy doświadczalnej.

Buraki cukrowe doświadczenia nawozowe. Obornika nie dawano. Na lössie wpływ nawozów silny, saletra podnosi plon korzeni o 20%, azotniak o 14% ponad KP. zaś ponad bez nawozu o 15%. Plon liści podnoszą: KP. o 20% saletra i azotniak

po 20%. Co do czasu dania azotniaku, to tenże dany z wiosną przed siewem podziałał najsilniej, dany jesienią najsłabiej. Pośrednie miejsce zajmuje azotniak w dawce jesiennej i wiosennej i w dwu dawkach wiosennych (druga pogłównie). Przy dawaniu pogłównem możliwie jest uszkodzenie liści, co zdaje się zaszło na lössie. Na madzie widocznie, z powodu zasobności gleby, szczupłe dawki nawozów nie podziałały wybitnie, podnosząc zaledwie o 5% plon korzeni (PKN). Plon zaś liści podnoszą: saletra o 20%, azotniak o 20%, KP. nie podnosi wcale. Azotniak dany wiosną w 2 dawkach najlepiej podziałał na plon liści, widocznie tedy, druga dawka powiększa plon liści, rozkładając działanie azotniaku na czas dłuższy. Zadziwiającem jest to, że azot, który na tej samej madzie tak wybitnie działał na pszenicę, żyto i jęczmień, na buraki podziałał słabo. Tłomaczyć to należy tem, że struktura i zasoby gleby były tak wyborne dla buraków, iż rozwijały się znakomicie, dając bez nawozu 317 q z ha. PKN podnosząc plon o 17 q podniosło go tylko o 5%. Bez wątpienia dawki znaczniejsze niż tu stosowane (150 kg. soli potasowej 40%, 250 kg. superfosfatu i 15 kg. N_2 na ha.) podniosłyby plon ten jeszcze.

Buraki cukrowe, doświadczenia demonstracyjne. Plon korzeni podniosły w przybliżeniu: azot o 6%, fosfor o 8%, potas o 10%. Plon liści podnoszą nawozy nieznacznie bo tylko 3—10%.

Buraki pastewne, doświadczenia odmianowe. Nawieziono obornikiem w stos, 500 q na ha. Zęstawiono na madzie 6 powtórzeń, na lössie 4. Oznaczenie cukrowości i suchej masy nie robiono, ze względu na brak odpowiednich pomocy naukowych zaledwie w pierwszym roku działalności fermy. Na lössie gleba dość niewyrównana. Co do masy korzeni to najlepszemi okazały się następujące odmiany: na lössie: 1) półcukrowe białe z nasienia folw., 2) Ekendorfy żółte, 3) Ekendorfy czerwone, na madzie zaś: 1) Ekendorfy żółte, 2) półcukrowe białe z nasienia folw., 3) Ekendorfy czerwone. Największy plon liści wykazuje odmiana Mamut.

Buraki cukrowe, doświadczenia odmianowe. Zasadzono 13 odmian ze Związku Cukrowni b. Król. Pol. i 1-ą odmianę Cukrowni

Buraki cukrowe
— doświad. nawoz. demonstrac. pow. pol. 20 m² — 1/500 ha.

Kombinacje nawozowe	bez nawozu	KP siarczan	KP	K siarczan	P siarczan
	Korzenie w gramach.				
Średnin aryt.	32,30	39,70	37,90	36,00	35,60
Plon średni z ha.	161,50	198,50	189,50	180,00	178,00
Liczby %	100	122,9	117,3	111,4	110,2

Przeworsk (folwarczna). Wahania plonów są następujące: na lössie od 312 — 394 q na ha., na madzie od 343 — 451 q na ha.

Nazwiska hodowców ogłoszono w Gazecie Cukrowniczej (styczeń 1924) według numerów, pod któremi funkcjonowały nasiona.

Buraki cukrowe — doświadczenia nawozowe główne pow. pol. 80 m².

Kombinacje nawozow	Bez nawozu	KP	KP azot. jesienią	KP azot. wiosną	KP azot. jes. wios. po 1/2	KP azot. wios. 1/2 wios. 1/2	KP salet. wios. 1/2 1/2 wios.
Waga plonu korzeni na lössie.							
Śred. aryt.	171,80	197,0	209,8	220,7	211,5	211,0	233,1
Błąd śred.	8,90	7,86	4,37	8,47	2,13	7,66	12,09
Plon średni z ha w q	214,70	246,20	262,20	275,90	264,40	263,70	290,40
Waga plonu korzeni na madzie.							
Średnia aryt.	254,20	267,40	263,60	266,60	264,50	265,80	266,50
Błąd średni	8,95	13,71	12,09	22,25	9,65	14,84	17,80
Plon średni z ha w q	317,70	334,20	329,50	333,30	330,60	332,20	333,10
Waga plonu naci na lössie.							
Plon średni z ha w q	144,00	176,00	192,40	229,90	204,20	163,60	208,90
Waga plonu naci na madzie.							
Plon średni z ha w q	221,10	215,10	217,50	243,50	232,50	270,40	266,50

Buraki pastewne — doświadczenie odmianowe pow. pol. 20 m² — 1/500 ha (na oborniku w ilości 500 q na 1 ha)

	Półcukr. białe f.	Ekend. żółte	Exelsior	Obend. żółte	Półcukr. białe	Półcukr. różowe	Mamut	Ekend. czerw.
Waga korzeni na lössie:								
Plon śred. z ha w q	647,50	619,00	534,00	508,00	534,00	474,00	499	573
Waga korzeni na madzie:								
Plon śred. z ha w q	686	751	702	633	610	577	655	680
Waga liści w kg na lössie:								
Plon śred. z ha w q	147,5	121,0	115,0	154,5	163,0	148,5	190,5	123,0
Waga liści w kg na madzie:								
Plon śred. z ha w q	130	122	117	163	147	110	201	119

Buraki cukrowe — doświadczenie odmianowe pow. pol. a) löss 5,6 m² powtórzeń 8 odstęp buraków 0,4×0,4 m — 625,000 sztuk na ha

Poniżej zamieszczono nr. każdej hodowli u dołu wyszczególnienie hodowli

Hodowle	1	2	3	4	5	6	7
Ogólna ilość sztuk . .	265	255	258	239	250	245	261
Waga korzeni	153,3	161,3	132,3	128,8	141.0	123,7	150,5
Śr. waga 1 korzenia w gr.	582	631	516	533	568	500	587
Plon w q z ha korzeni .	364	394	322	333	355	312	367
Ogólna waga liści . . .	97,7	92,8	111,0	66,5	94,3	86,3	112,3
Śr. waga liści z 1 bur. w gr.	369	360	430	278	377	352	430
Plon liści z ha w q . .	231	225	269	174	236	220	269

na lössie jak wyżej.

Dalsze hodowle	8	9	10	11	12	13	stand.
Ogólna ilość sztuk . . .	250	251	242	233	219	227	493
Ogólna waga korzeni . .	154,7	147,4	144,0	132,8	121,5	127,5	272,5
Śr. waga 1 korzenia w gr.	623	593	600	572	561	569	548
Plon w q z ha korzeni .	389	371	375	357	349	356	342
Ogólna waga liści . . .	100,5	105,2	110,5	88,4	93,5	95,5	214,7
Śr. waga liści z 1 bur. w gr.	402	419	457	379	427	421	435
Plon liści z ha w q . .	251	262	286	237	267	263	272

b) Na madzie — pow. pol. 5,9 m² — powtórzeń 6.

Hodowle	1	2	3	4	5	6	7
Ogólna ilość sztuk . . .	228	220	226	221	220	235	204
Ogólna waga korzeni . .	138,3	160	127,5	150,5	122,0	137,0	118,0
Śr. waga 1 korzenia w gr.	608	722	563	678	549	585	579
Plon w q z ha korzeni .	380	451	352	424	343	366	362
Ogólna waga liści . . .	102,5	103,5	95,5	120,5	93,0	97,0	79,5
Śr. waga liści z 1 bur. w gr.	447	470	422	545	422	413	389
Plon liści z ha w q . .	279	294	264	341	264	258	243

na madzie — jak wyżej:

Dalsze hodowla	8	9	10	11	12	13	stand.
Ogólna ilość sztuk . . .	232	220	232	208	232	219	437
Ogólna waga korzeni . .	148,5	126,5	136,5	149,0	157,5	126,0	258,5
Śr. waga 1 korzenia w gr.	633	570	582	708	672	580	597
Plon w q z ha korzeni .	326	356	364	442	420	362	373
Ogólna waga liści . . .	94,0	83,5	107,0	106,0	107,5	104,0	184,5
Śr. waga liści z 1 bur. w gr.	405	380	461	711	463	475	422
Plon liści z ha w q . .	253	237	288	444	289	302	264

Uwaga: nazwiska hodowców nasion buraków cukrowych i odnośne Nr:

1. Granum Sp. Akc.
2. Jerzy Ryx - Ołtarzew
3. I. Janasz - Dańków
4. Udycz Sp. Akc.

5. Buszczyński i Synowie N. M.
6. Rabbethge i Giesecke - Kl. Wanzleben
7. Wł. Mayzel
8. A. Bełczyński - Byszew
9. Buszczyński i Synowie N. M. (powtórnie)
10. Motycz S. A.
11. Sandomiersko-Wielkopolska hodowla nasion
12. Agricola S. A.
13. K. Buszczyński i Synowie P.
standard - Al. Janasz - Dańków.

Marchew pastewna: doświadczenia odmianowe. Z powodu małej ilości powtórzeń i szkód uczynionych przez ludzi, pewnych wyników nie zdołano osięgnąć. Prawdopodobnie co do wagi korzeni najlepszemi są: pastewna biała z ziel. główką, Lobberychska i Detthauser (Dettkensa).

Marchew pastewna, *doświadczenie odmianowe* na lössie, 2 powtórzenia: średnia waga 100 największych korzeni przedstawia się następująco:

Pastewna Champion . .	40,7	Hordyńska	38,5
Półpast. czerw. Budzisz .	43,0	Past. biała ziel. gł. Synd. r.	41,0
Pastew. biała ziel. główka	52,0	Biała Detthauser (Dettkens)	50,9
Pastew. Lobberychska .	53,5	St. Valery	36,7

Inż. Stefan Łaguna.

Znaczenie potasu oraz pobieranie go przez rośliny w poszczególnych okresach wzrostu.

Roślina jako organizm żyjący potrzebuje do osiągnięcia pełnego rozwoju i do wydania plonu pewnej ilości składników pokarmowych.

Każdy z tych składników ma dla poszczególnych roślin sobie właściwe znaczenie, przyczyniając się bezpośrednio lub pośrednio do budowy organizmu roślinnego w ten lub inny sposób.

Jednym z takich składników pokarmowych jest potas.

Znajomość zasobności różnych gleb naszych w potas, stan w jakim on się znajduje w glebie, działanie jego jako składnika przyczyniającego się do rozwoju rośliny a z drugiej strony znajomość wymagań pokarmowych różnych roślin względem potasu, zdolności asymilacyjnych roślin i pobierania jego w poszczególnych okresach wegetacji, przez poszczególne części organizmu roślinnego ma dla każdego rolnika wielkie znaczenie, gdyż umożliwia mu racjonalne i rentowne stosowanie nawozów potasowych.

Zawartość potasu a właściwie tlenku potasowego w naszych glebach jest niejednolita. Naogół gleby nasze są ubogie w potas. Z nich najbogatszymi, zawierającymi największą ilość potasu są czarnoziemy i borowiny, zaś najuboższymi są piaski.

Przyswajalność potasu znajdującego się glebie zależną jest od całego szeregu czynników natury chemicznej, biologicznej i fizykalnej.

W glebie potas znajduje się w postaci wodnych i bezwodnych krzemianów, trudno ulegających rozpuszczeniu, aczkolwiek w rozpuszczalności ich zależnie od gleby zachodzą znaczne różnice, gdyż potas zawarty w glebach lekkich łatwiej ulega rozpuszczeniu, niż zawarty w glebach ciężkich.

Z czynników natury chemicznej do uruchomienia potasu przyczyniają się w pierwszym rzędzie kwas węglowy, jak również i inne kwasy.

Nieznaczna zawartość w glebie węglanu wapnia może utrudnić pobieranie potasu przez rośliny, gdyż węglan wapnia neutralizując kwasy, które przyczyniają się do rozpuszczenia krzemianów, utrudnia pobieranie potasu przez rośliny. Dlatego też gleby, w których znajduje się wapno a zawierające go do 0,2% reagują na nawożenie potasowe.

Do czynników natury chemicznej należy zaliczyć materję organiczną, która przyczynia się do rozpuszczalności krzemianów w glebie przez wytwarzanie na skutek swego rozkładu kwasu węglowego, jak również i kwasów organicznych. Obecność materji organicznej powoduje lepszy rozwój drobnoustroi, które ułatwiają rozpuszczalność związków potasowych przez przerób ich w swym organizmie. Fizykalnym czynnikiem uruchamiającym potas w glebie jest uprawa mechaniczna, za pomocą której rolnik normuje przewiewności i wilgotność gleby. Sama forma występowania potasu a mianowicie w związkach łatwiej lub trudniej rozpuszczalnych, jakoteż i ilość ich odgrywają także dużą rolę.

Od tych czynników zależną jest ilość potasu w stanie rozpuszczalnym w glebie a tym samym zależne jest pobieranie jego przez poszczególne rośliny bez względu na zdolności asymilacyjne samych roślin.

W roślinie potas rozmieszczony jest nierównomiernie. Najwięcej zawierają go paki, miękisz liści, ziarna, korzeni i łodyg w warstwach twórczych, zdolnych do podziału. Naogół potas znajduje się tam, gdzie zachodzi najenergiczniejszy proces rozrostu i wytwarzania materji organicznej lub tam, gdzie nagromadza się pokarm niezbędny do dalszego rozwoju rośliny. Dużą zawartością potasu odznaczają się węzły zbóż i traw, zaś łodygi i zielone części roślin zawierają naogół procentowo więcej potasu od ziarna.

W ciągu okresu wegetacyjnego, ogólnie biorąc zawartość potasu w roślinach zmienia się. Maximum potasu znajduje się w roślinach w okresie kwitnienia, następnie ilość ta powoli się zmniejsza i potas odbywa powrotną wędrówkę najpierw z nadziemnych części rośliny a następnie i z korzeni. Zbędna ilość potasu powraca z powrotem do gleby. Daje się to zauważyć u roślin kłosowych. U okopowych powrotnej wędrówki potasu do gleby nie zauważono, a przeciwnie ilość jego, ku końcowi okresu wegetacyjnego, w bulwach, zwiększa się. Okres ustępowania potasu następuje wtedy, gdy procesy wytwarzania materji organicznej t. j. węglowodanów, białek i błuszczy są ukończone.

Przyswajalność nie wszystkie rośliny posiadają w jednakowym stopniu, zachodzi też różnica w czasie t. j. w jakich okresach odbywa się pobieranie potasu u poszczególnych roślin. Największą różnicę daje się zauważyć między kłosowymi a okopowymi. Ilość pobieranego potasu przez rośliny jest też różna.

Liczne doświadczenia przeprowadzone nad sposobami pobierania potasu przez rośliny wykazały te różnice. Między innymi przeprowadzali takie doświadczenia prof. Wilfahrt, Dr. Römer i Wimmer nad jęczmieniem, pszenicą jarą i ziemniakami.

Okres wegetacyjny został podzielony na kilka perjodów, w końcu których brane były próby i badaną była zawartość poszczególnych składników drogą analizy chemicznej. Według tych analiz jęczmień pobrał następujące ilości potasu:

Na hektar w kilogramach.

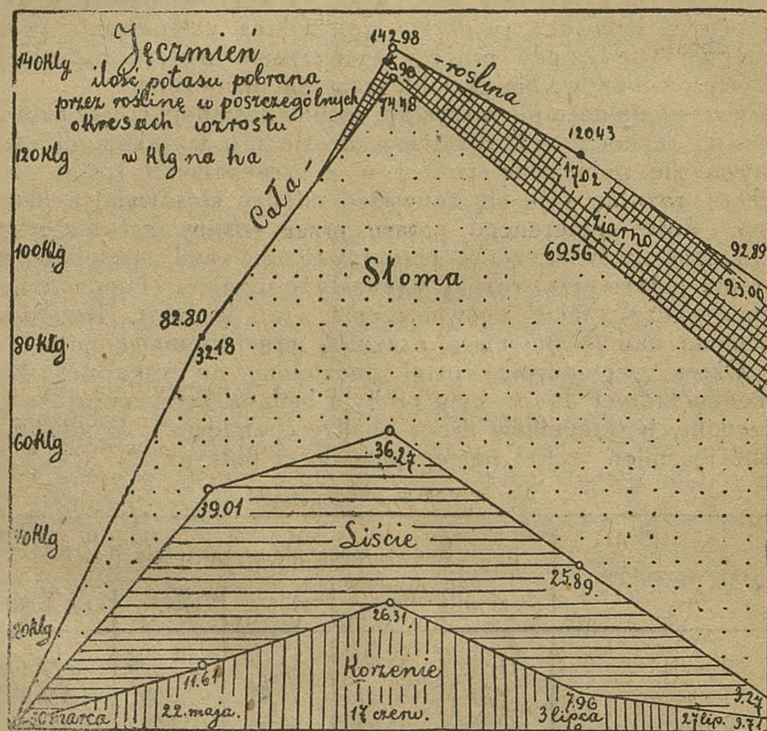
Daty sprzętów	Sucha masa plonu zawierała K_2O				
	korzenie	liście	słoma	ziarno	cała roślina
29 maja	11,61	39,01	32,18	—	82,80
17 czerwca	26,31	36,29	74,48	5,90	142,98
3 lipca	7,96	25,89	69,56	17,02	120,43
27 lipca	3,71	3,27	62,91	23,00	92,89

Z doświadczenia wynika że K_2O było pobierane przez jęczmień do końca drugiego okresu, następnie ilość ta obniża się do 64,97% tej ilości, która znajdowała się w roślinie w maximum. Tak dużą stratę tłomaczą nie tylko tym, że potas po spełnieniu swych funkcji wywędrował do ziemi, lecz także stratą przez zgnicie obumarłych części rośliny jak również przez straty przy zbiorze.

Pobieranie potasu przez poszczególne części roślin przedstawia się następująco. Podczas gdy w korzeniach, liściach i słomie ilość potasu wzrasta do końca drugiego okresu, to w ziarnie

które dopiero się tworzy znajduje się go nieznaczna ilość. Przeciwnie w ciągu trzeciego i czwartego okresu ilość potasu w korzeniach liściach i słomie silnie zmniejsza się, w ziarnie zaś wzrasta.

Co do zawartości w poszczególnych częściach rośliny to największą ilość znajdujemy w słomie, mniejszą w liściach i korzeniach a najmniejszą w ziarnie.



Przyjąwszy każdorazową całkowitą ilość potasu pobraną przez roślinę w poszczególnych okresach wzrostu za 100% zauważymy, że w pierwszym okresie to jest od 29 maja do 17 czerwca największa ilość potasu znajduje się w liściach, następnie w korzeniach. W drugim okresie największą ilością wyróżnia się już słoma, mniejszą liście. W korzeniach potas osiągnąwszy swoje maximum w drugim okresie, zaczyna w okresie trzecim wędrować, jak również i z liści, do słomy i przyczyniać się do wytworzenia ziarna. W okresie końcowym maximum potasu znajduje się też w słomie. W ziarnie b. poważnie wzrasta w sto-

sunku do poprzednich okresów, zaś w liściach i korzeniach obniża się do minimum.

Pobieranie potasu przez pszenicę, podobne jest w swym przebiegu do pobierania przez jęczmień tak, że to, co było powiedziane przy jęczmieniu, można dostosować i do pszenicy. Jedyną różnicę znajdujemy w ogólnej ilości pobranego potasu, lecz sam przebieg pobierania w poszczególnych okresach wegetacyjnych, przez poszczególne części rośliny, jak i proporcjonalna zawartość w różnych, częściach rośliny jest taka sama jak u jęczmienia. Pszenica jara pobrała następujące ilości K_2O.

Na hektar w kilogramach.

Data sprzętu	sucha masa plonu zawierała K_2O.				
	korzenie	liście	słoma	ziarno	cała roślina
22 czerwca	9,75	48,77	4,70	—	99,22
14 lipca	10,49	37,64	90,30	—	138,43
5 sierpnia	10,74	20,68	96,97	8,61	137,00
28 sierpnia	6,46	5,07	50.87	19,10	81,50

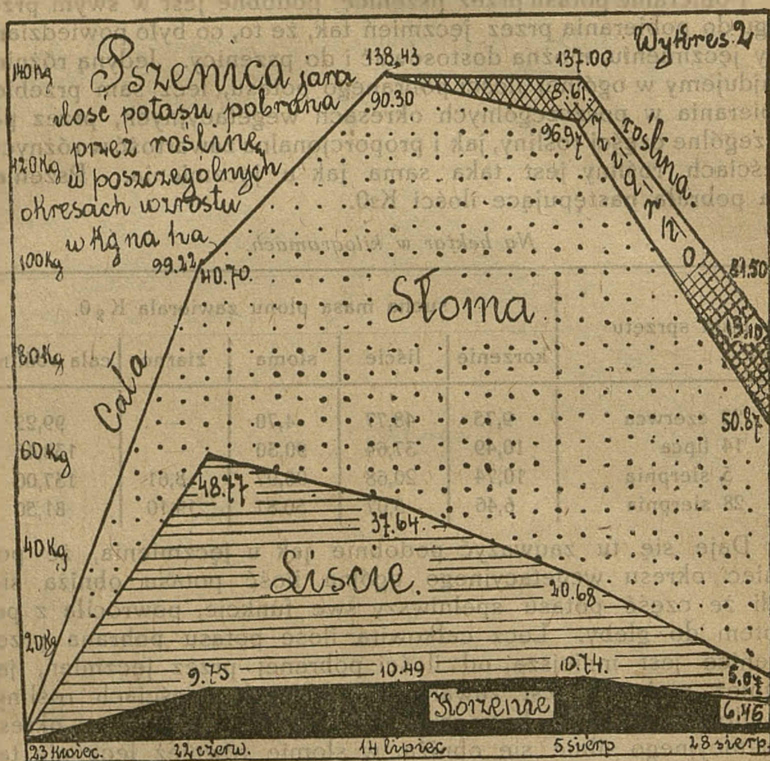
Daje się tu zauważyć podobnie jak u jęczmienia, że pod koniec okresu wegetacyjnego ogólna ilość potasu obniża się, czyli że część potasu spełniwszy swe funkcje, powróciła z powrotem do gleby. Lecz całkowita ilość potasu pobrana przez pszenicę jest mniejsza od ilości pobranej przez jęczmień, jak również mniejszą jest zawartość w różnych częściach rośliny.

Ilość potasu w liściach i korzeniach pod koniec okresu wegetacyjnego silnie się obniża, w słomie również lecz nie tak silnie, podczas gdy w ziarnie wzrasta. Ogólne ilości K_2O są też największe w słomie, mniejsze w liściach i ziarnie a najmniejsze, szczególnie pod koniec okresu wegetacyjnego, w korzeniach.

Przyjąwszy całkowitą ilość potasu, pobraną w poszczególnych okresach za $100^0/_0$, zauważymy znów podobieństwo w stosunku do jęczmienia, a mianowicie, że po pierwszym okresie największą zawartością K_2O oznaczają się liście a w następnych do końca wegetacji słoma, choć pod koniec tego okresu ilość potasu się zmniejsza. Ziarno zaś poważnie zyskuje na ilości K_2O.

Z powyższego wynika, że u zbóż proces pobierania potasu odbywa się mniejwięcej aż do okresu kwitnienia, poczem następuje zmniejszanie się ogólnej ilości K_2O i wywędrowywanie części już pobranego potasu z powrotem do gleby. Przebieg pobierania potasu jest u roślin zbożowych podobny. Różnica zachodzi tylko w ogólnej ilości pobranego K_2O między poszczególnymi roślinami zbożowymi. Z kłosowych owies najlepiej może wykorzystać

potas w glebie zawarty, następnie żyto a najgorzej wyzyskuje jęczmień i pszenica. W doświadczeniach nawozowych. Wagnera



na glebie gliniasto-piaszczystej rośliny zbożowe pobrały następujące ilości tlenku potasowego: owies 8,1%, żyto 6,9%, pszenica 6,2% jęczmień 5,2%.

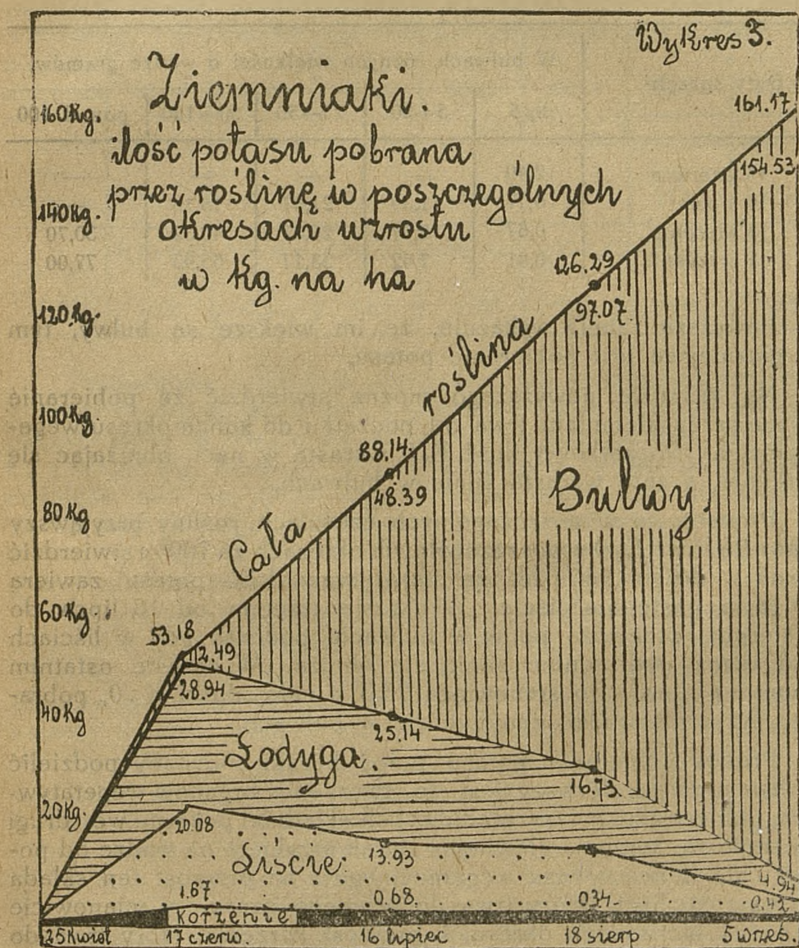
Zupełnie inny jest przebieg pobierania potasu przez ziemniaki. Okres pobierania $K_2 0$ jest dłuższy niż u roślin zbożowych. Również

K_2O w kilogramach na hektar.

Daty sprzętu	nać			cała nać	bulwy	cała roślina
	korzenie	liście	łodyga			
17 czerwca	1,67	20,08	28,94	50,69	2,49	53,18
16 lipca	0,68	13,93	25,14	39,75	48,39	88,14
18 sierpnia	0,34	12,15	16,73	29,22	97,07	126,29
5 września	0.23	2,37	4,04	6,64	154,53	161,17

ilość potasu pobrana przez ziemniaki jest dużo większa, gdyż ziemniaki należą do roślin wymagających znacznych ilości potasu. Według doświadczeń Wimmera ilość K_2O jaką ziemniaki pobrały z gleby jest następująca.

We wszystkich częściach rośliny, prócz bulw, od końca pierwszego okresu do końca wegetacji spada zawartość tlenku potasowego zupełnie regularnie i dość pokaźnie, podczas gdy



początkową zawartość można uważać za wysoką. W bulwach przeciwnie w pierwszym okresie początkowo pobrana ilość jest minimalna, zaś w pozostałych okresach ilość ta silnie i regu-

larnie wzrasta. Potas z liści, łodyg, korzonków, w których znajduje się w niedużej ilości przechodzi do bulw. Nie zachodzi tu jak u roślin zbożowych powrotna wędrówka potasu do gleby a następuje zmagazynowanie jego w bulwach. Ilość potasu w bulwach różnej wielkości wykazuje następująca tablica.

K_2O w kilogramach na hektar.

Daty sprzętu	W bulwach różnych wielkości o wadze gramów				
	do 5	5—20	20—50	50—100	ponad 100
14 czerwca	2,49	—	—	—	—
16 lipca	0,77	11,39	21,07	15,16	—
18 sierpnia	0,67	5.07	20,31	40,32	30,70
5 września	0.81	7,62	33,17	65,93	77,00

Powyższa tabela wykazuje, że im większe są bulwy, tym energiczniejsze jest pobieranie potasu.

Na zasadzie powyższego można stwierdzić że pobieranie potasu przez ziemniaki trwa od początku do końca okresu wegetacyjnego. Początkowo ilość K_2O wzrasta w naci, obniżając się następnie, a zato wzrasta silnie w bulwach.

Procentowo w poszczególnych częściach, rośliny przyjąwszy całkowitą ilość K_2O w poszczególnych okresach za 100% stwierdzić można w drugim okresie, że największą ilość potasu zawiera łodyga a następnie liście. W okresie trzecim od 16 lipca do 18 sierpnia przeważa potas w bulwach, podczas gdy w liściach ilość tegoż pod koniec silnie się obniża. W okresie ostatnim przeważna ilość, bo stanowiąca 73.3% całej ilości K_2O, pobranego przez ziemniaki, znajduje się w bulwach.

Proces pobierania potasu przez buraki możnaby podzielić na dwa okresy: pierwszy jest to tworzenie organów wegetatywnych, pobierających i przerabiających składniki pokarmowe, drugi tworzenie się korzenia głównego. Burak przybiera na wadze od początku do końca okresu wegetacyjnego i na przyrost ten składa się przyrost liści, który trwa do pewnego czasu, a mianowicie do końca pierwszego okresu, i przyrost korzenia, który trwa do końca okresu wegetacyjnego. Ilość pokarmów pobranych z gleby przez burak jest dużo większa niż u zbóż. Szczególnie, pobierany jest azot i potas. Według doświadczeń Toczyskiego buraki pobrały następujące ilości K_2O.

W kilogramach na hektar.

	20 czerwca		10 lipca		3 sierpnia		23 sierpnia		12 września		4 paźdz.		18 paźdz.	
	liście	korzenie	liście	korzenie	liście	korzenie	liście	korzenie	liście	korzenie	liście	korzenie	liście	korzenie
Parcele z nawoz. zupełnym	33,01	2,0	23,48	9,01	32,02	17,92	38,65	16,42	36,48	19,17	16,07	20,26	47,55	17,98
	20,30		32,49		49,94		53,07		56,18		36,39		65,53	
Parcele bez nawozu	0,47	0,09	1,60	0,45	16,65	3,86	10,09	5,05	13,02	7,07	14,58	7,22	14,15	9,72
	0,56		2,05		20,51		15,14		19,37		21,80		23,86	
Parcele bez K_2O	0,10	0,04	0,26	0,46	1,38	9,17	2,70	0,86	4,98	1,67	4,96	3 72	9,13	3,44
	0,14		0,31		1,55		3,52		6,65		8,68		12,57	

Początkowe pobieranie potasu jest, jak widzimy na parcelach z nawozem zupełnym, słabe, następnie wzrasta aż do 12 września poczym ilość ta obniża się w następnym okresie dość pokaźnie, bo z 56,28 klg. na 36,39 klg., aby następnie w okresie ostatnim podnieść się na 65,53 klg. Wzrost ilości K_2O ku końcowi okresu wegetacjnego przypisuje autor wznowionemu rozwojowi na jesień, utworzeniu się młodych liści w warunkach wilgotności gleby i niższej temperatury powietrza.

Na parcelach beznawozowych jak również na parcelach bez nawożenia K_2O pobieranie potasu trwa do końca okresu i stale wzrasta. Przytym zauważyć można, że przy braku nawożenia potasowego a zastosowaniu azotowego i fosforowego, te ostatnie nawozy działają niekorzystnie na ilość pobranego potasu z gleby.

Na postawie swych doświadczeń z burakami Andrlik i Urban wyprowadzili wnioski, że maximum pobierania potasu osiąga burak w końcu lipca t. j. wcześniej niż się zakończył wzrost roślin i że w korzeniach przyrost K_2O trwa aż do sprzętu, podczas gdy w liściach maximum dla K_2O było osiągnięte w końcu lipca. Z tego autorowie wyciągnęli wniosek, że ku końcowi wegetacji ma miejsce wywędrowywanie pokarmów, głównie potasu z korzenia do gleby.

Podobnie zapatrują się Strohmer, Briem i Falady, aczkolwiek wyniki, jakie otrzymali, mogą naprowadzić na wniosek wprost przeciwny, a mianowicie, że burak pobiera potas do końca wege-

tacji, gdyż według wyników otrzymanych przez nich burak zawierał tlenku potasowego:

1 września	5 paźdz.	29 paźdz.	23 listop.
1,555 gr.	1,284 gr.	1,395 gr.	1,423 gr.

Według Bretschneidera maximum pobierania potasu przypada w końcu sierpnia.

Opierając się na wynikach doświadczeń licznych autorów co do końcowego okresu pobierania K_2O, twierdzi Toczyski, że zmniejszanie się ilości pobranego potasu przez buraki nie powstaje z przyczyn natury fizjologicznej, lecz jest wynikiem mechanicznego działania deszczu, wyługowania lub też procesów gnilnych, a nie może być mowy o wywędrowywaniu potasu do gleby.

Według doświadczeń prof. Karpińskiego buraki zawierały w poszczególnych okresach wegetacyjnych następujące ilości potasu.

Data sprzętu	w całej roślinie	w korzeniach	w liściach
15 czerwca	1,012	0,451	0,561
5 lipca	0,813	0,304	0,509
25 lipca	0,745	0,267	0,478
15 sierpnia	0,943	0,201	0,742
5 września	0,805	0,200	0,605
20 września	0,844	0,201	0,643
10 października	0,712	0,169	0,543

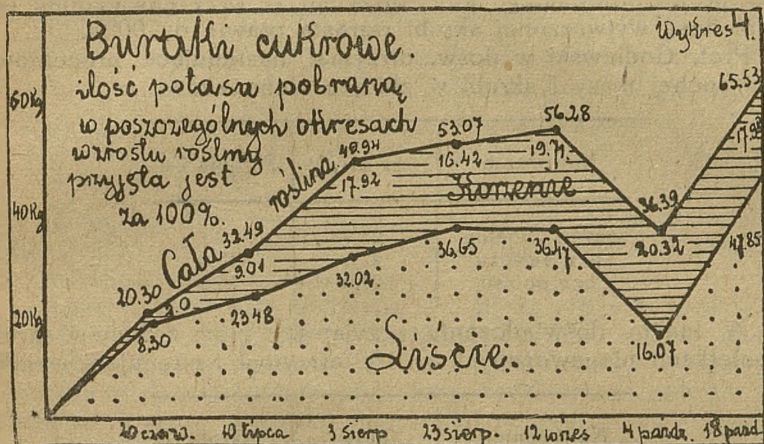
Prof. Karpiński wykazuje, że buraki cukrowe w pierwszych swych okresach wzrostu mniej więcej do początku lipca pobierają przeważną część potrzebnego im potasu. W drugim okresie wzrostu od połowy lipca burak cukrowy energicznie korzysta z pobranych związków mineralnych dla wytworzenia materji organicznej w większej masie, asymilując stosunkowo niewiele związków mineralnych. Dlatego też młode buraki są bogatsze w potas niż starsze rośliny. W dalszym okresie wzrostu i dojrzewania asymilacja związków mineralnych jest tak nieznaczna w stosunku do produkowanej materji organicznej, że procentowo ilość tych związków stale się zmniejsza.

Procentowo najwięcej potasu w poszczególnych częściach buraka znajduje się w liściach, jednakże pod koniec okresu wegetacyjnego można zauważyć zmianę w ilości K_2O na korzyść korzeni.

Ogólnie można stwierdzić, że pobieranie potasu przez buraki odbywa się w ciągu całego okresu wegetacyjnego z tą różnicą, że najsilniejsze pobieranie odbywa się w pierwszym okresie t. j. do połowy lipca, zaś w okresie drugim do końca wegetacji,

ilość pobranego K_2O jest nieznaczna, pobieranie jest słabe a wytwarzanie materji organicznej energiczniejsze, rezultatem czego jest obniżanie się procentowe zawartości potasu.

Zależnie od ilości pobranego przez roślinę potasu wytwarza się zupełnie proporcjonalna ilość skrobi i suchej masy. W do-



świadczeniach wazonowych na piasku z jęczmieniem dr. Wimmera przy zastosowaniu różnych dawek tlenku potasowego ilość wytwornej skrobi i suchej masy była następująca:

Jęczmień.

Dawki K_2O	Data sprzętu	sucha masa gr.	skrobi gr.
0,047 gr.	24 maja	4,049	0,037
	1 czerwca	7,747	—
	12 czerwca	11,211	0,168
	25 czerwca	11,576	0,357
	20 lipca	11,008	0,511
0,141 gr.	24 maja	5,008	0,062
	1 czerwca	10,512	0.437
	12 czerwca	18,604	0,768
	25 czerwca	20,814	1,365
	20 lipca	24,278	3,678
0,564 gr.	24 maja	5,045	0,697
	1 czerwca	1 ,592	0,111
	12 czerwca	21,307	0,958
	25 czerwca	28,826	4,131
	20 lipca	34,336	7,777

Przeglądając liczby przedstawione w powyższej tabeli widzimy że zwiększenie ilości K_2O w glebie powoduje proporcjonalne zwiększenie się ilości wytworzonej suchej masy i skrobi. Zauważyć się to daje u wszystkich roślin nietylko u jęczmienia. Jak wielki jest upływ potasu na wytwarzanie skrobi świadczą dośw. prof. Godlewskiego który otrzymał że przy nawiezieniu potasem ilość wytworzonej skrobi wzrasta prawie o 100%.

Prof. Godlewski w dośw. otrzymał następujące procentowe ilości suchej masy i skrobi w zbiorze ziemniaków.

Nawożenie	sucha masa %	Skrobia %
nawóz zupełny	23,9	18,1
bez nawozu	22,8	17.0
bez potasu	21,0	15,2

W innym doświadczeniu, przyjąwszy plon z bulw i skrobi na poletkach nienawożonych za 100 otrzymał następujące wyniki:

Nawożenie	bulw	skrobi
bez nawozu	100	100
nawóz zupełny	198	211
bez potasu	74,	66,

Różnica między poletkami w stosunku do pola nawożonego azotem, kw. fosforowym i potasem a nawożonym tylko azotem i kw. fosforowym, wynosi dla skrobi 219,7%, różnica zaś między poletkami nienawożonymi a nawożonymi azotem, kw. fosf., potasem wynosi 51,5% na korzyść poletka nawożonego. Z tego wynika że potas przez swą obecność przyczynia się do uruchomienia azotu i kw. fosforowego i wypełnia w roślinie jakąś fizjologiczną funkcję, przyczyniającą się do przemiany tych dwóch składników na materję organiczną. Różnica w działaniu K_2O między poletkiem nienawożonym a nawożonym tylko N. i P_2O_5 wykazuje, że działanie azotu i kwasu fosforowego jest nikłe a nawet zmniejszające ilość wytworzonej skrobi a to dlatego, że wskutek braku potasu, a obecności azotu i kw. fosforowego potas będący w glebie w minimum zostaje szybko wyczerpany w pierwszych okresach wzrostu, przyczyniając się do szybkiego wzrostu rośliny, zaś później, gdy zaczyna się tworzyć energiczniej materja organiczna, brak go. Będąc równocześnie tym czynnikiem, który uruchomia inne składniki pokarmowe wskutek braku nie może wypełnić swych funkcji.

Zawartość cukru w buraku w zależności od obecności potasu zmniejsza się lub wzrasta. Toczyski w swoich doświadczeniach nad pobieraniem pokarmów przez buraki otrzymał następujące zawartości cukru przy różnej zawartości potasu w glebie.

Procentowa zawartość cukru w burakach.

	20 czerw.	10 lipca	3 sierpnia	23 sierp.	12 wrześ.	4. paźdz.	18 paźdz.
nawóz zupełny	3,80	10,80	16,50	16,17	18,20	14,00	16,00
bez nawozu	1,60	7,00	13,47	13,75	15,45	13,80	15,25
bez potasu	1,60	7,60	4,40	5,80	12,05	11,40	14,00

Z powyższego zestawienia okazuje się, że ilość wytwarzanego cukru zmniejsza się znacznie na poletkach, które nie otrzymały nawożenia potasowego.

Loew i Weervers dowodzą, że potas odgrywa pewną rolą przy tworzeniu się ciał białkowych. Również i ilość tłuszczu w roślinach oleistych zależna jest od obecności potasu. Potwierdza to doświadczenie wazonowe dr. Wimmera nad gorczycą, która w jednym wypadku otrzymała nawożenie tylko azotowe i fosforowe a w drugim również i potasowe. Różnica w ilości wytworzonego tłuszczu między temi dwoma doświadczeniami wynosiła 0,45%.

Tak, jak zależną jest ogólna ilość wytworzonej materji organicznej w roślinie od obecności potasu, tym samym zależna jest ilość wytworzonego ziarna i ogólnego plonu. Wykazuje to powyższe zestawienie, dotyczące plonu buraka cukrowego (liści i korzeni).

Plon buraków w klg.

Rok	Nawóz zupełny	bez nawozu	bez potasu
1901	375,3	119,5	134,4
1902	172,3	66,8	77,0
1905	400,5	163,8	134,0
1911	122,5	63,1	28,0
średnio	267,6	103,3	96,1

Średnio brak potasu obniżył plon ogólny w stosunku do poletka z nawozem zupełnym prawie o 280%.

Potas prócz bezpośredniego działania wywiera dość poważny wpływ na pobieranie innych składników pokarmowych a mianowicie azotu i kwasu fosforowego. Według doświadczeń prof. Godlewskiego okazało się, że zostały pobrane następujące ilości azotu i kwasu fosforowego.

W 100 częściach suchej masy pszenicy znajdowało się:

	N.	P_2O_5
bez nawozu	1,455	0,634
nawóz zupełny	2,278	0,649
bez potasu	2,845	0,829

Dowodzi to, że brak potasu zwiększa ilości pobranego azotu i kwasu fosforowego, z czego można wyciągnąć wniosek, że obecność potasu zaoszczędza powyższe składniki, tym więcej, że potas przyczyniając się do przetworzenia ich na materję organiczną, w razie braku nie ogranicza pobierania ich przez roślinę, lecz ogranicza wytwarzanie się materji organicznej.

Przeciwnie, inne składniki albo nie wywierają wcale wpływu na ilość pobranego potasu lub też działają w pewnym minimalnym stopniu.

Z poszczególnych składników pokarmowych roślin brak azotu zmniejsza ilość pobranego potasu, brak kw. fosforowego nie oddziaływa wybitniej na ilość pobieranego przez rośliny potasu, zaś brak wapna zwiększa ilość pobieranego potasu.

W braku potasu w glebie może być on częściowo zastąpiony przez sod. Potwierdza to doświadczenie, które wykazało ilości pobranego tlenku potasowego i tlenku sodu na parcelach, z których na jednych brak było tl. sodu, zaś inne zostały nawiezione tl. sodem.

	% tl. potasu	% tl. sodu
parcela bez tlenku sodu	38.04	2.42
parcela z tlenkiem sodu	21.58	17.82

Z powyższego zestawienia okazuje się, że rośliny na poletku, które odczuwało brak sodu pobrały większą ilość tlenku potasowego i przeciwnie, mające dostateczną ilość sodu pobrały więcej tlenku sodowego, a mniej potasu.

Zachodzi więc między temi dwoma składnikami wzajemne zastępowanie się w swych funkcjach fizjologicznych. Jedynie u ziemniaków potas nie możo być zastąpiony przez sód.

Brak potasu wywołuje u roślin rozmaite zmiany i objawia się różnorodnie.

Pod wpływem tegoż braku stwierdzono, że pszenica mniej wyrasta, słabiej się krzewi, wykłoszenie i dojrzewanie następuje później niż u roślin zasilonych potasem. Barwa pszenicy jest ciemno-zielona i zachowuje się również wtedy, gdy pszenica na gruncie zasobniejszym w potas już żółknie. Wzmocniona jest również skłonność do wylegania.

U jęczmienia zauważono upośledzenie rozwoju słomy a silniejszy rozwój liści, zły rozwój źdźbła i słabsze wykształcenie ziarna.

Ziemniaki przy braku potasu posiadają silną ciemno-zieloną barwę łętów, lecz odznaczają się słabszym wzrostem i mniej-więcej w końcu sierpnia następuje usychanie łętów.

U buraków początkowy rozwój roślin jest dobry, lecz w dalszych okresach liście tracą zdrowy wygląd i barwę, tworzą się ciemne plamy na liściach i łodygach, rozwój staje się powolniejszy, tworzy się główny korzeń i mnóstwo korzonków pobocznych.

A więc rola potasu w roślinie jest wszechstronna, gdyż potas przyczynia się do asymilacji bezwodnika węglowego i wytwarzania zeń węglowodanów (cukru, celulozy, skrobi), do wytwarzania białek, tłuszczów, a więc tych materji organicznych, które znajdują się w roślinie.

Nieodzowność potasu jako pokarmu roślinnego i udział jego przy powstawaniu i transporcie węglowodanów została stwierdzona przez badania J. Stoklasy. W potasie mamy również jeden ze środków przeciw wyleganiu zbóż, co tłomaczy się silniejszym pod wpływem potasu rozwojem tkanek wzmacniających.

Nawiezione potasem oziminy, jak wykazały liczne doświadczenia, łatwiej wytrzymują posuchę, bezśnieżne zimy i przymrozki, dzięki silniejszej koncentracji soków roślinnych, a tem samem obniżeniem punktu zamarzania, większym pod wpływem potasu nagromadzeniem węglowodanów, a więc materjału opałowego, jakoteż grubszą warstwą skorkowaciałego naskórka-cuticuli, zmniejszającego znakomicie nadmierne oddawanie wilgoci otoczeniu.

Potas również ma służyć jako środek do niszczenia chwastów. Widzimy więc, że potas spełnia bardzo różnorodne funkcje fizjologiczne w roślinie, która polega na uruchamianiu pokarmu i tworzeniu materji organicznej.

Według Dr. Wimmera potas w roślinie znajduje się nie w postaci nierozpuszczalnej organicznej substancji, lecz w formie jakby ruchomej, w tych częściach organizmu roślinnego, gdzie zachodzą procesy tworzenia materji organicznej i rozrostu.

Potas jest więc tym nieodzownym składnikiem pokarmowym, który potrzebny jest do rozwoju roślin, bez którego roślina nie osiąga należytego rozwoju a przez to daje nikły plon lub ginie.

Dr. K. Celichowski

Kwasota gleb.

(Referat wygłoszony na zebraniu Tow. gosp. pow. Poznań-zachód. 9. 10. 1924).

Glebami kwaśnemi nazywano dotychczas te gleby, które zawierały kwas próchnicowy, czyli próchnicę kwasową.

Próchnica powstaje przez rozkład mas organicznych w glebie. Masa organiczna pochodzi z resztek obumarłych roślin, z korzeni, z ściernia i z nawozów zielonych i bydlęcych. W warunkach korzystnych i sprzyjających, przy dostatecznym dostępie tlenu z powietrza, przy współpracy bakterji rozkład ten wytwarza próchnicę słodką, równocześnie wydzielając kwas węglowy. Kwas węglowy rozpuszcza się w wodzie glebowej, powodując rozpuszczalność pokarmów roślinnych, a w szczególności kwasu fosforowego i wapna. Nadmiar zaś kwasu węglowego ulatnia się w powietrze. Przez ulatnianie się nadmiaru kwasu węglowego do powietrza znika niebezpieczeństwo zakwaszania gleby. Próchnica słodka służy z jednej strony jako materjał, jako lepiszcze dla gleb lekkich, z drugiej strony jako materjał rozkruszający gleby zbyt ciężkie, jak gliny. Próchnica słodka jest więc regulatorem dla gleb, będących w kulturze.

Inaczej ma się z próchnicą kwaśną. Próchnica kwaśna powstaje, jeżeli utlenienie mas organicznych, znajdujących się lub wprowadzonych do gleby nie jest zupełnem. Częściowe tylko spalenie tej masy, przy współudziale tylko tlenu, znajdującego się w tejże masie, wytwarza zamiast kwasu węglowego, kwasy próchnicowe. Gleba staje się rzeczywiście kwaśną, murszatą lub torfiastą. Warunki tego zbutwienia zatorfienia gleby powstają więc wtenczas, gdy tlen powietrza niema dostępu do gleby, lub gdy roślinność jest zbyt wielka, a tlen powietrza do niej mało dostępny. Próchnica kwaśna powstaje więc przedewszystkiem wtenczas, gdy woda stojąca zamyka dostęp powietrza, gdy gleba jest fizykalnie tak zaszlamowana, że powietrze nie może wniknąć w głąb gleby, lub gdy bujna roślinność (korzenie) zamkną również dostęp powietrza do głębi. Dlatego też dotychczas glebami kwaśnemi nazywano gleby mokre lub podmokłe, mało przewiewne i zimne. Próchnica kwaśna utlenia się trudno i pomału, przez coraz to dalsze jej powstawanie, przy nieznacznem tylko jej rozkładzie, gromadzi się ona szybko; w miejsce kwaśnych gleb powstają mursze i torfowiska.

Kwas węglowy i kwas próchnicowy oddziaływał na związki wapienne, powstawały związki łatwo rozpuszczalne, które razem z opadami i wodą podskórną uchodziły w głąb gleby, powodując zubożenie górnych warstw w wapno. Dlatego też kwaśne gleby były równocześnie glebami ubogiemi w wapno, tak że miarą kwaśnych gleb był także w nich brak wapna.

To pojęcie o glebach kwaśnych zostało w ostatnich czasach znacznie rozszerzone, glebami kwaśnemi okazały się często także gleby, o nieznacznej zawartości próchnicy, gleby

nieraz często mineralne. Na pojęcie to wpłynęły przedewszystkiem teorje o koloidach, których głównym propagatorem stał się holenderski badacz von Bemmelew. Do zrozumienia zjawisk o kwasocie gleby, należy także poruszyć lekko i te składniki gleby. Ciała stałe dzielą się na dwie wielkie kategorje, na ciała o własności krystalizacyjnych, które bez trudności przechodzą przez błony zwierzęce, i na ciała bezpostaciowe, niekrystalizujące czyli koloidy. Dla zrozumienia pojęć o kwasowości gleby, należy poruszyć tylko jedną właściwość koloidów, to jest dążność do wchłaniania w siebie wielu ciał. Koloidy przedstawiamy sobie jako ciała o ogólnej powierzchni zewnętrznej i o powierzchni wewnętrznej, podobne do gąbki. Otóż ciała te gąbkowe mają własność nietylko wchłaniania całych ciał, ale także z pewnym wyborem tylko niektórych części tych ciał. Tej absorbcji zawdzięczamy przedewszystkiem magazynowanie pokarmów roślinnych w glebie, zawdzięczamy urodzajność gleb. Bez absorbcji wprowadzone do gleb nawozy pomocnicze, łatwo rozpuszczalne uciekłyby szybko, jak to nieraz spotykamy u saletry, która tej absorbcji bardzo nieznacznie podlega, razem z opadami do podglebia lub podłoża, tak że w warstwach górnych mielibyśmy stale do czynienia z glebami jałowemi, nieurodzajnemi. Koloidy regulują zapasy pokarmów w glebie, oddając je roślinom dopiero w miarę zapotrzebowania. Działanie adsorbcji, i fizykalne oddziaływanie koloidów nie wiele różni się od działania chemicznego, nieraz trudno te dwie nauki, fizykę i chemję, od siebie odgraniczyć, działanie ich jest nieraz funkcją rozmaitych wielkości. Przy powstawaniu kwasoty gleby, te dwa czynniki, fizykalna adsorbcja koloidów, i chemiczna przemiana materji, tak się nieraz ze sobą schodzą, że trudno je rozgraniczyć.

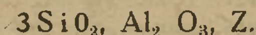
Rozszerzone pojęcie o kwasocie gleby obejmuje następujące gatunki (podług Kapen'a:)

1. Kwasota aktywna
2. Kwasota hydrolityczna
3. Kwasota wymienna
4. Kwasota powstała jako rozkład soli obojętnych przez próchnice.

Do starego pojęcia o kwaśnych glebach najbliżej przybliżona jest kwasota aktywna, którą jednak napotyka się rzadko. Kwasota aktywna polega na obecności rzeczywistych kwasów, czy to organicznych czy to mineralnych. Do organicznych należą głównie kwasy próchnicowe, do nieorganicznych kwas siarkowy. Jak pierwsze powstają przy rozkładzie mas organicznych zostało już podane, drugi powstaje z siar-

czanów, lub siarków, znajdujących się w glebie. Znajdują się one przeważnie w nieuprawianych murszach i torfowiskach, i tylko w niewielu wypadkach zachodzi. Jest to wprawdzie najgorsza kwasota, wyrządzająca roślinności największe szkody. Kwasy te są przeważnie w wodzie rozpuszczalne, i oznaczenie ich odbywa się przez wytrząsanie gleby czystą, destylowaną wodą i przez oznaczenie rozpuszczonego w niej kwasu rozczynem ługu mianowanego.

Drugim gatunkiem kwasoty gleb jest kw. hydrolityczna. Wytrząsając glebę czystą wodą nie otrzymamy, pomijając powyżej wymienionej czynnej czyli aktywnej kwasoty, w rozczynie odczynu kwaśnego. Odczyn ten jednakże się zmieni, jeżeli do wytrząsania użyjemy rozczynów soli hydrolitycznych, to jest soli rozczepiających się łatwo w roztworach wodnych. Takiemi solami są sole o silnej cząsteczce zasadowej (sód, potas, wapno) i o słabych kwasach (kwas octowy i inne kwasy organiczne). Wytrząsając gleby temi rozczynami, spostrzeżemy w przesączu tych rozczynów nieraz silną reakcję kwaśną. Przyczyną tego objawu jest łatwość rozczepienia tych soli, i pochłonięcie zwolnionych zasad przez związki koloidalne, znane pod nazwiskiem zeolitów. Zwolniony natomiast kwas pozostaje w rozczynie, wywołując objawy kwasoty. Zeolity są to związki mineralne, powstałe z skał macierzystych, i posiadające skład



$$3SiO_2, Al_2O_3, Z.$$

czyli składające się z trzech części kwasu krzemowego, 1 części tlenku glinu i 1 części zasady. Zasada zaś może być albo tlenkiem sodu, potasu lub wapnia, w całości lub częściowo się uzupełniając. Tlenek glinu może być częściowo zastąpiony przez tlenek żelaza. Zeolity obok ziarn kwarcowych piasku, z czystej gliny są najważniejszym składnikiem naszych gleb. Na zeolity działa stale woda glebowa, przeważnie nasycona kwasem węglowym. O ile w glebie niema dostatecznej ilości związków wapna, do zobojętnienia kwasów, natenczas kwasy te wolno lecz stale działają na zeolity, i rozpuszczają z nich zasady, które albo pochłaniają rośliny jako pokarm, albo zostają uprowadzone przez opady do podglebia. W zeolitach pozbawionych swych zasad, zostaje równowaga chemiczna wytrącona, zaczynają wtenczas przeważać cząsteczki kwaśne, kwas krzemowy i tlenek glinu. Mówi się wtenczas o zeolitach, adsorbtywnie nienasyconych. Związki te nie są rozpuszczalne, do rozczynów wodnych nie oddają żadnych kwasów. Mają one jednak tendencją do przywrócenia swej równowagi, do uzupełnienia swych braków i do nasycenia się zasadami pobieranemi z otoczenia swego.

Jeżeli w glebie znajdują się dostateczne ilości wapna, to ono służyć musi do uzupełnienia braków. Gdy natomiast brak jest wapna, to zeolity szukają uzupełnienia z innych soli. Do gleby wprowadzamy rozmaite nawozy, z tych soli nawozowych pobierają zeolity częściowo zasady, zwalniając równocześnie odpowiednie ilości kwasu. W rozczynie występuje kwas. Im mniej zeolity są nasycone, im dawniej więcej utraciły swoje zasady, tem silniej kwasota występuje.

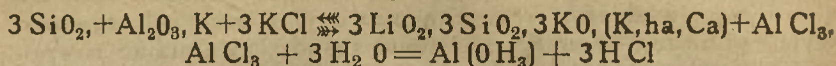
Kwasota hydrolityczna nie jest dla roślinności bezpośrednio bardzo szkodliwą, mianowicie, jeżeli wysokość jej nie jest zbyt wielka. Wody glebowe takich gleb wykazują nawet jeszcze nieraz odczyn alkaliczny. Jeżeli jednak szkodliwość tych gleb została stwierdzona i roślinność została w swem wzroście zahamowaną, to przyczyny tego leżą w skutkach pośrednich. Przyczyną tego jest brak wapna, i bezpośrednio z brakiem wapna złączony słaby rozwój bakterji azototwórczych. Brak wapna najbardziej odczują rośliny te, które posiadają wielkie zapotrzebowanie wapna, jak lucerna, koniczyny, groch i inne jeszcze rośliny strączkowe. Na kwasotę hydrolityczną reagują silnie prawie wszystkie bakterje, najbardziej zaś bakterje „Azotobacter", które uchwytują azot z powietrza, przerabiają go na związki azotowe, i zaopatrują glebę w pokarm azotowy. Również fizykalne własności gleby pod wpływem kwasoty hydrolitycznej, jeszcze nie cierpią.

Mimoto należy już zawczasu zwrócić uwagę na ten rodzaj kwasoty, gdyż im prędzej podejmie się walkę z kwasotą gleby i z połączonem z nią brakiem wapna, tem lepiej ochroni się przed możliwem uszczerbkiem plonów.

Oznaczenie kwasoty hydrolitycznej opiera się ściśle na jej właściwościach. Odważoną ilość gleby, wyschniętej na powietrzu, i odsianej od drobnych kamyczków i resztek roślinnych, wytrząsa się rozczynem octanu sodowego. Po przesączeniu oznacza się w przesączu mianowanym ługiem sodowym, o znanej zawartości tlenku sodu, zwolniony kwas octowy, kubiczne centymetry zużytego ługu do zobojętniania kwasu octowego, oznaczają wysokość kwasoty gleby.

Do kwasoty hydrolitycznej przybliżona jest kwasota wymienna, która w glebie już silne wywołać może szkody. Kwasota wymienna również oparta jest na zmianach, jakie rozczyny rozmaitych soli wywołują w zeolitach. Kwasota ta polega na wymianie zasad soli pokarmowych na części glinkowe lub żelazne, w zeolitach. Zeolity są jak wyżej podano, krzemianami glinowemi. Przez zmianę tlenku glinu na chlorek

potasu, powstaje obok zmienionego zeolitu trójchlorek glinu lub żelaza podług załączonego wzoru



$$3\,Si0_2, + Al_20_3, K + 3\,KCl \rightleftharpoons 3\,Li\,0_2, 3\,S\,i\,0_2, 3\,K0, (K, ha, Ca) + Al\,Cl_3,$$
$$Al\,Cl_3 + 3\,H_2\,0 = Al\,(0\,H_3) + 3\,H\,Cl$$

Trójchlorek glinu jest jednak ciałem bardzo szybko się rozkładającym, już działanie wody zamienia go na tlenek glinu i kwas solny, i ten powstający kwas solny lub siarkowy staje się przyczyną kwasoty w glebie. Przy tej kwasocie do rozczynu dostają się ruchliwe związki glinu, i obok działania kwasu zwolnionego, im najmniej w równej mierze należy przypisać trujące własności. Już czeski badacz Stoklasa stwierdził silne trujące działanie chlorków glinu na roślinność, także amerykańscy badacze stwierdzili obecność soli glinowych w glebach, na których tylko słabo rozwijała się roślinność. Związki glinu łączą się także z kwasem fosforowym z nawozów fosforowych, i w miejsce łatwiej rozpuszczalnych soli wapiennych kwasu fosforowego, powstają bardzo trudno rozpuszczalne sole glinowe. Kwasota wymienna działa więc w trojaki sposób, przez wytwarzanie wolnych kwasów, przez wytwarzanie trujących soli glinowych i przez unieruchomienie pokarmu fosforowego. W tym wypadku również przeciwdziała wapnowanie, które przejmując na siebie rolę glinki, zobojętnia kwasy powstające, i nie dopuszcza do zwolnienia soli glinowych, ze swych trwałych związków zeolitowych.

Oznaczenie tej kwasoty, podług japończyka Dackuhara, polega na wytrząsaniu gleby rozczynem chlorku potasu, i oznaczeniu zwolnionego kwasu solnego, podobnie jak przy oznaczeniu kwasoty hydrolitycznej.

Ostatnią rozróżnianą kwasotę jak kwasota oparta na rozkładzie soli neutralnych (podług oznaczenia Kappena). Jest ona bardzo przybliżona do kwasoty czynnej, i powstaje przez próchnicę, wgl. kwasy próchnicowe. Kwasota czynna polega na bezpośrednim działaniu tych kwasów, mniej lub więcej w wodzie rozpuszczalnych, kwasota powodowana przez rozkład soli neutralnych, polega na działaniu pośrednim, gdy kwasy i ciała próchnicowe czy to przez fizykalną adsorbcję, czy to przez chemiczne działanie do zobojętnienia własnej kwasoty, z soli nawozowych pobierają zasady, zwalniając równocześnie kwasy. Kwasotę tę znajdujemy dlatego na glebach próchnicowych, jest ona bardzo przybliżona do kwasoty czynnej, który jest tylko silniejszem jej uwypukleniem, jak i do kwasoty hydrolitycznej.

Dla rolnika mniej ważną rzeczą jest stwierdzenie, jaka kwasota obejmuje jego pola, jak stwierdzenie, że jego pola

są kwaśne lub do kwasoty skłonne, jak oznaczenie siły tej kwasoty i wyszukania środków, w jaki sposób jej zapobiedz.

Do oznaczenia kwasoty i jej siły posiadamy cały szereg metod. Wspomniane już zostały metoda bezpośredniego mianowania kwasoty w rozczynie wodnym przy kwasocie czynnej, oznaczenie kwasoty hydrolitycznej przez wytrząsanie gleby rozczynem octanu sodu; mianowanie przesącza i oznaczenie kwasoty wymiennej przez wytrząsanie gleby rozczynem chlorku sodu podług Dackuhara.

Do dalszych metod tej kategorji należy metoda Bremeńskiej stacji torfowej, wytrząsanie gleby węglanem wapna. Przytem część wapna potrzebna do zobojętniania gleby, zostaje pochłonięta a zwolniony z węglanu kwas węglowy zostaje drogą analityczną oznaczony.

Do ścisłego oznaczenia kwasoty gleby należy zaliczyć metody elektrometryczne. W rozczynach kwaśnych następuje rozczepienie, czyli jonizacja kwasów. Siłę kwasów mierzy się przez stwierdzenie koncetracji drobin wodorowych, znajdujących się w danym roztworze w formie wolnych jonów. Symbol fizykalno-chemiczny tej koncentracji wyraża się przez P_H, oznaczający jon wodorowy, który odpowiada odwrotnemu logarytmowi koncetracji jonów wodorowych. Dla praktycznego zrozumienia tych symboli należy zapamiętać, że przy koncentracji $P_H = 7$ mamy do czynienia z roztworami obojętnemi, przy koncentracji powyżej 7_H roztworami zasadowemi, a poniżej $P_H = 7$ z roztworami kwaśnemi. Im niżej jest ten wskaźnik, tem roztwór a z niem i gleba jest kwaśniejsza. Granicą kwasowości, przy której przeważna część roślin przestaje rość, jest przy $P_H = 5$. Mierzenie elektrometryczne wymaga jednak bardzo starannej pracy, i dość skomplikowanej aparatury, tak że używa jej się przeważnie w laboratorjach chemicznych lub gleboznawczych do bardzo dokładnych robót, lub dla kontroli innych metod.

Na czoło tych metod wysuwają się metody kolorymetryczne. Pomiędzy barwnikami posiadamy cały szereg ciał, które zmieniają swoją barwę, zależnie od odczynu w jakim się znajdują. Barwniki te nazywamy wskaźnikami lub indykatorami. Najwięcej używaną jest np. jako wskaźnik, barwa anilinowa, czerwień metylowa (Methylrot), która w roztworze silnie kwaśnym przybiera kolor fioletowy i przechodzi stopniowo przez zabarwienie karminowe, ceglaste, pomarańczowe na zabarwienie żółte przy odczynie obojętnym i zasadowym. Znanem jest także często w rolnictwie używany papierek lakmusowy, który w rozczynie kwaśnym jest czerwony, a w zasadowym niebieski. Z bardzo licznych barwników

anilinowych wybrano więc cały szereg barwników, których zmiana zabarwienia następuje w bardzo wąskich granicach. W ten sposób zostało umożliwione oznaczenie kwasowości gleby w bardzo drobnych stopniach o 0,1 stopni od P_H2— P_H9,5. czyli od bardzo kwaśnych gleb do silnie alkalicznych. Proces badania jest w zasadzie bardzo prosty, wymaga jednak wielkich środków ostrożności, gdyż już kwas węglowy naszego powietrza lub alkaliczność naczyń szklanych użytych do badania wpływa na wyniki. Glebę wytrząsa się jak poprzednio rozczynami soli neutralnych, przeważnie rozczynem chlorku potasu. Otrzymany z tego przesącz zaprawia się kilku kroplami poszczególnych wkaźników, i porównuje powstałe przytem zabarwienie, albo na skali malowanej, albo na płynach kontrolnych specjalnie do tego przygotowanych. Przez porównanie określa się dla każdego zabarwienia stopień kwasoty. Porównanie takie wymaga również wprawy i utrzymania jednostajnych warunków oświetlenia, grubości warstw porównywanych płynów tożsamości naczyń itp. Porównywanie to odbywa się dlatego w specjalnych aparatach kalorymetrycznych.

Najprostszą metodą jest metoda amerykanina Comber. Jako barwnika używa się rozczynu siarkocyjanku potasu. (Rhodankali) (4 gr. na 100 cm. czystego alkoholu 95%.) 2—3 gr gleby w szkiełku chemicznem zlewa się 5 ccm powyższego bezbarwnego rozczynu, zamyka szkiełko czystem koreczkiem i kilkakrotnie silnie wstrząsa przez przeciąg kilku minut. Po osadzeniu się piasku i ziemi na spodzie szkiełka, płyn stojący ponad osadem pokazuje mniej lub więcej silne zabarwienie, podług którego można w przybliżeniu oznaczyć stopień kwasoty gleby. Zabarwienie ciemno-czerwone wskazują że gleba jest silnie kwaśna, zabarwienie czerwone że gleba jest lekko kwaśna, zabarwienie lekko różowe że gleba jest bardzo mało kwaśna. Jeżeli płyn pozostanie bezbarwny, to gleba jest albo obojętna, albo nawet alkaliczna. Jeżeli chodzi o przekonanie się, czy gleba jest mniej lub więcej alkaliczna, to w wypadku pozostania bezbarwnego płynu wytrąca się glebę rozczynem siarkocyjanku potasu, lecz zabarwionego poprzednio chlorkiem żelaza. W razie alkaliczności gleby, zabarwienie te po 24 godzinach znika. Im silniejsze było zabarwienie tego rozczynu, które przez wytrącenie znikło, tem gleba była więcej alkaliczna.

Próba ta daje doręk i prawie każdego rolnika środek w przybliżeniu do oznaczania odczynu swej gleby, i przekonania się o mniejszej lub większej potrzebie zaopatrzenia swej gleby w wapno jako środka zapobiegającego zakwaszeniu roli. Ale jeżeli chodzi o oznaczenie, ile tego wapna dać należy, to

już sięgnąć trzeba do metod dokładniejszych. Przez oznaczenie drogą mianowania, ile kubicznych centymetrów ługu sodowego potrzeba było do zobojętnienia zwolnionego kwasu przez 100 gr. gleby, możemy oznaczyć, ile centnarów wapna potrzeba do zobojętnienia kwasoty jednego hektara. Następujący przykład to wyjaśni.

Do zobojętnienia całkowitej kwasoty danej gleby potrzeba była (podług metody Dackuhara) 10 cm jedno-dziesiętno normalnego ługu, którego każdy centymetr kub. odpowiada 0,005 gr. węglanu wapna.

Dla zobojętnienia 1 kg ziemi potrzeba by było 10 × 0,005 × 10 gr węglanu wapna dla 1 ha, przy 20 cm głębokości ziemi ornej i ciężarze właściwym tej gleby 0.5, obejmującego przeciętnie 3000000 kg. ziemi a 1500 kg. węglanu wapna czyli około 15 q. węglanu wapna. Jeżeli użyty do wapniowania margiel zawiera tylko 80% czystego węglanu wapnia, ilość potrzebnego wapna podnosi się do 19 q marglu. Gdyby zamiast węglanu wapna, chciano użyć wapna palonego, czyli tlenku wapnia, to w tym wypadku ilość otrzymaną dla węglanu wapna należy pomnożyć przez 0,56, czyli ilość potrzebnego do wapniowania wapna wynosiłaby w danym wypadku około 8—9 q na hektar.

W ten sposób z otrzymanych przy oznaczeniu kwasoty w glebie kubicznych centymetrów, obliczyć można dokładnie ilość potrzebnego do wapnowania roli wapna, o ile znamy dla danej roli a) stopień kwasoty b) ciężar jednostki objętościowej w naturalnym stanie gleby c) głębokość warstwy ornej d) obszar odnośnego pola.

Dla dokładnego ustalenia wapniowania, nie chcąc narazić się na błędy i niepowodzenia, należy jeszcze obok tego analitycznego stwierdzenia potrzeby i wielkości wapnowania, należy jeszcze uwzględnić niektóre momenty natury gospodarczej, klimatycznej i terytorjalnej, jak położenie danego kawałka, fizykalne własności gleby, mechaniczną analizę gleby i rośliny, jakie na danej roli zasiane być mają itd. Dopiero uwzględnienie wszystkich tych momentów umożliwi rolnikowi przeprowadzenie na roli tych meljoracji, które mu zagwarantują maksimum możliwych u niego plonów. W tym celu należy się dlatego zapoznać w jakim stosunku kwasota gleby stoi a) do innych fizykalnych własności gleby b) do chemicznych składników, znajdujących się w glebie lub wprowadzanych do niej w nawozach pomocniczych c) do biologicznych warunków w glebie a mianowicie do użytecznych bakterji gleby d) do roślinności, która na danej glebie ma się korzystnie rozwijać.

C. d. n.

Dr. K. Moldenhawer

O nowym suchym sposobie zaprawiania zboża siewnego.

W ciekawym artykule, ogłoszonym w „Nowinach Rolniczych“ (Nr. 7—8) p t. „Zaprawienie zboża siewnego“ dr. K. Celichowski, omawiając obszernie kwestję środków obronnych w walce ze śniecią (murzonką) i wyliczając te środki, wspomina o nich że coprawda z jednej strony zabijają one i niszczą chorobę, z drugiej jednak niektóre z nich często ujemnie wpływają na energję i zdolność kiełkowania ziarna. Pozatym wszystkie obecnie używane środki chemiczne, jak siarczan miedzi, sublimat, formalina, Uspulum, Germisan i t. p. mają tą kolosalną wadę, że muszą być użyte w stanie płynnym i poprzednio w odpowiednim stosunku rozpuszczone w wodzie, a wiemy doskonale, jak łatwo przytym mogą się zdarzyć błędy, pochodzące bądźto z nieuwagi, bądź to z jakiejkolwiek innej przyczyny, które doprowadzić mogą do najfatalniejszych wyników. Stąd też zrozumiałe jest dążenie ze strony rolnictwa zagranicznego do zastąpienia owych roztworów chemicznych do zaprawiania zboża, niewygodnych a czasami niebezpiecznych, — innemi praktyczniejszemi i łatwiejszemi sposobami. A jest nim obecnie zaprawianie ziarna na sucho za pomocą węglanu miedzi.

Nowy ten środek zaczęto stosować od bardzo niedawna, pierwsze próby przeprowadziła stacja doświadczalno-rolnicza w Berkeley w Californji z dodatniemi wynikami, a następnie do niej inne w Australji, Kanadzie, Danji, Szwecji. Zwiedzając przed dwoma miesiącami hodowlę roślin w Svalöf (Szwecja), miałem sposobność zaobserwowania w tamtejszych doświadczeniach polowych działanie zaprawy węglanem miedzi na kiełkowanie nasion pszenicy i plonu jej w zestawieniu z innego rodzaju zaprawami, i przyznać muszę, że zaprawa ta działała nieco lepiej niż z Uspulumu i Germisanu o wiele, wiele lepiej od sublimatu, który ujemnie wpłynął na siłę kiełkowania.

Węglan miedzi jest koloru zielonego i powinien zawierać około 51 do 54% czystego węglanu, 39 do 42% dwutlenku (50% miedzi) i maksimum 6 do 7% zanieczyszeń nieczynnych. Do zaprawienia nasion na sucho używa się go w stanie bardzo rozproszkowanym na pył. W czasie odpowiedniego przerabiania ziarna pył ten obwleka ziarno warstwą i niszczy zarodniki śnieci.

Istnieją już specjalne maszyny, skonstruowane do szybszego i dogodniejszego zaprawiania ziarna. Składają się z dwuch przedziałów, szczelnie połączonych z sobą i umieszczonych jeden nad drugim. Do górnego przedziału wsypują ziarna, które mają być zaprawione. Ziarna te następnie własnym ciężarem spadają do dolnego przedziału i w tym momencie dostają się do atmosfery, przesyconej pyłkiem węglanu miedzi, który je oblepia. Pył ten wdmuchiwany jest do wspomnianego przedziału przez specjalny wentylator, wprowadzony w ruch. Z dolnego przedziału — ziarna już zaprawione dostają się również automatycznie do worka. Maszyna taka poruszana ręcznie i obsłużona przez dwóch robotników, może przerobić jeden worek w ciągu pięciu minut. Oczywiście większe maszyny są w możności przerobienia jeszcze większych ilości nasion. Natomiast ujemną stroną tego procedensu jest łatwość przenikania pyłku węglanu miedzi na zewnątrz i wywołania niepożądanych zaburzeń w organiźmie ludzkim, i dla tego też w celu uniknięcia powyższego zaleca się ochranianie robotników od pyłu przy pomocy masek, okularów i t. p.

W każdym razie warto jest zwrócić nań uwagę i w tym celu rozpocząć i u nas próby i doświadczenia nad nim.

Doświadczenia z azotniakiem

przeprowadzone na polu doświadczalnem w Mochełku.

Dzięki uprzejmości Dyrekcji Instytutu Bydgoskiego, otrzymała Redakcja poniższe liczby z doświadczeń z roku 1922, przeprowadzonych przez p. dyrektora Chotkiewicza na polach stacji doświadczalnej w Mochełku.

Na polu IX. parceli wykonano doświadczenia z II. odsiewem żyta Petkuskiego w pięciu powtórzeniach. Rozmiar poletek był 600 kw. m. Celem doświadczenia było porównanie działania azotniaku z saletrą chilijską. Saletra chilijska została wysiana

		Saletra chil. pogłówne na wiosnę	Azotniak w jesieni	Azotniak pogłówne na wiosnę.
średnia z poletka	słoma i ziarno	357,2 kg. ±49,7	352,8 kg. ±44,5	297,8 kg. ± 52,3
	ziarno	100,4 „ ±11,4	103,6 ±16,9	88,0 ± 10,6
z hektara	zł. ± ziarno	59,53 q	58,80 q	49,63 q
	ziarno	16,73 q	17,26 q	14,66 q

w ilości 20 kg azotu na hektar, co odpowiada 1,3 q saletry na hektar zastosowanej pogłównie. Azotniak został wysiany w tej samej ilości czystego azotu (1.1 q azotniaku 18%) lecz raz w jesieni, drugi raz pogłównie na wiosnę. Otrzymane rezultaty przedstawia wyżej podana tabela.

Chociaż błędy prawdopodobne poszczególnego oznaczenia są bardzo znaczne, co wskazuje na bardzo trudne warunki przy przeprowadzeniu doświadczeń, mimo to można wnioskować, że saletra dana na wiosnę i azotniak dany w jesieni, nie wiele się w swem działaniu odróżniają. Tylko azotniak dany pogłównie na wiosnę, wykazuje słabsze działanie. Nawożenie pogłówne czyli posiewne azotniaku wymaga większej ostrożności, mianowicie na słabszych glebach, do jakich zaliczają się także gleby Mochełka.

Dalsze doświadczenia dotyczyły zagadnienia, czy azotniak siać rzutowo czy rzędowo. Nawozy azotowe stosowane były w ilości 16 kg czystego azotu na hektar (ca 100 kg saletry wzgl. 84 kg azotniaku). Jako rośliny użyto: owies żółty Lochowa i owies Svalöf „Zwycięzca" i jęczmień „Hanna." Rezultaty otrzymane podaje talbea poniższa:

W q. z hektara.

Roślina	Bez azotu q.	Saletra chilijska q.	Azotniak siany rzutowo q.	Azotniak siany rzędowo q.
Owies żółty Lochowa, słoma i ziarno	51,68	71,79	60,31	64,58
Owies „ ziarno . . .	22,23	23,57	23,86	23,84
Owies Ligowo słoma i ziarno . .	68,68	82,63	71,83	70,58
„ ziarno . . . . ,	25,40	29,52	26,61	26,25
Jęczmień Hanna, słoma i ziarno .	37,32	—	58,23	49,93
Jęczmień Hanna ziarno	13,63	—	19,55	19,05

Przeglądając te liczby, podpada przedewszystkiem wogóle działalność nawozów azotowych, w porównaniu z polami nienawożonemi. Nawozy azotowe na prawie wszystkich glebach Wielkopolski, jak to wykazały już dawniejsze doświadczenia Gerlacha i Bielera, są tem nawozem, który najsilniej reaguje przy prawie wszystkich roślinach. Nawóz azotowy najsilniej reguluje odżywianie roślin i dopiero równoczesne nawożenie nawozami azotowemi wpływa na dobre wykorzystanie także wszystkich innych nawozów, jak nawozy potasowe i fosforowe (superfosfet i tomasyna). Saletra chilijska działała korzystniej od azotniaku, co częściowo tłomaczyć można bardzo lekkiemi glebami pola doświadczalnego w Mochełku. Pomiędzy wysiewem azotniaku rzutowo lub rzędowo, różnice są zbyt małe, ażeby z różnic tych można wnioskować lepsze działanie wysiewu rzuto-

wego, który przy wszystkich trzech roślinach w ziarnie dał trochę lepsze rezultaty. Różnice te są zbyt zależne od indywidualnej techniki poszczególnego siewu, a jeszcze więcej od dobrego przykrycia azotniaku broną i przemieszania go z glebą tak, że przypuszczać można, że o ile różnice takie by były, zostaną one zbytnio zatarte dalszemi środkami uprawy. Ważniejszą dlatego sprawą jest zbadanie, w jaki sposób najlepiej azotniak należy przemieszać z glebą i jak go przykryć. Badania takie dawniej przeprowadził prof. Schulze w Wrocławiu. Podług jego badań najmniej dobre rezultaty dał azotniak, o ile go się równocześnie ze siewem ziarna zabronowało. Pozatem było dość obojętne, czy się go przyorało, czy tylko przykryło podorywką czy też rychło przed siewem zabronowało. W każdym razie należy go dobrze silną broną lub sprężynowym spulchniaczem z glebą przemieszać. Nie należy go natomiast zbyt długo pozostawiać na wierzchu, bo albo nie zostaje dość wcześnie przerobiony na składniki skuteczne, albo też wytworzony z niego ammoniak ulatnia się bezpowrotnie. Także przy nawożeniu posiewnem (pogłównem) należy go o ile możności przyredlić lub zabronować. Zabronowania azotniaku w życie należy się wystrzegać na zbyt lekkich ziemiach piaszczystych i przy suchych przymrozkach. Silny deszcz po wysianiu azotniaku zupełnie zastąpi bronę, gdyż drobny pył azotniaku zostanie przy swym dość znacznym ciężarze właściwym wślamowany w głąb roli.

Dr. K. Celichowski.

Statystyka plonów ziemniaków w ważniejszych krajach uprawiających ziemniaki w roku 1922 i 1923.

	Rok 1922			Rocznie	Rok 1923			Rocznie
	obszar w tys. ha	Plon w tys. ton	Plon z ha	na 1 mieszk. q	obszar w tys. ha	Plon w tys. ton	Plon z ha	na 1 mieszk. q
Niemcy	2722	40665	149	6.79	2727	32580	119	5.25
Polska	2189	33219	151	11.47	2279	26494	116	9.55
Francja	1464	12646	86	3.53	1434	9534	66	2.43
Północna Ameryka	1743	12340	70	1.16	1544	11224	73	1.06
Czechosłowacja .	650	9069	139	6.67	637	6244	91	4.57
Anglja, Irlandja .	522	8772	170	1.07	466	6003	129	0.74
Holandja	184	3718	201	4.95	161	2352	146	3.43
Włochy	349	1461	42	—	348	1796	51	—
Austrja	163	1398	86	1,76	151	1290	85	2.01
Danja	83	1340	161	4.10	83	1240	150	3.79

Statystyka wykazuje, że uprawa ziemniaków w Polsce obok Niemiec stanowi bardzo ważny moment gospodarczy, pod względem produkcji stoi Polska na drugim miejscu, tylko niewiele ustępując Niemcom, pod względem stosunku plonów do jednostki mieszkańców nawet na pierwszym miejscu. Rok 1923 posiada mniejsze plony jak rok 1922, prawdopodobnie rok 1924 da jeszcze dalsze obniżenie plonów.

Polska jak pokazuje statystyka może być aprowizatorem innych krai, tembardziej że otrzymane plony na jednostkę obsadzonego obszaru nie są najgorsze. A jednak jak mało robi się w Polsce do dalszego podniesienia plonów ziemniaków, czy to przez ulepszenie uprawy ziemniaków, czy to przez nawożenie, które jak wykazują doświadczenia, plony jeszcze znacznie powiększyć może, czy to przez hodowlę odpowiednich odmian. W stosunku do Niemiec posiadamy stanowczo za mało hodowli ziemniaków, skazani na dostarczenie nam z Niemiec Woltmanów, Rümkerów i t. p. Statystyka ta wykazuje także konieczność ochrony naszej produkcji ziemniaków przed rozmaitemi chorobami (rak ziemniaczany) i szkodnikami. Rozmnożenie się tych chorób i szkodników czy to przez niedopilnowanie czy też przez zbytnie lekceważenie pokazujących się nawet sporadycznych wypadków, może narazić kraj na niezliczone szkody.

Ferdynand Lochow.

Dnia 8 września b. r. zmarł na swym rodzinnym majątku Petkus w Brandenburgji Ferdynand Lochow, którego nazwisko sięga daleko poza granice własnego kraju, sięga prawie wszędzie tam, gdzie racjonalną prawadzi się uprawę żyta. I u nas w Polsce żyto Petkuskie hodowli Lochowa cieszy się jaknajwiekszem uznaniem.

Urodzony w roku 1849 w Petkus, po wojnie francusko-niemieckiej w roku 1870, oddaje się studjom rolniczym w znanej akademji rolniczej w Halle. Po śmierci ojca w roku 1879 obejmuje rodzinny majątek. Słabe urodzaje rodzinnej ziemi, gdzie przeważają lekkie piaszczyste gleby, i złączone z tem trudności gospodarcze, wysilają jego umysł w kierunku wynaleziemia środków do podniesienia wydajności swych gleb. Baczny jego umysł i dar obserwowania natury naprowadzają go do hodowli roślin, a przedewszystkiem na hodowlę tej rośliny, która była podstawą i od której w pierwszej linji zależała rentowość jego gospodarstwa. Przez selekcję ziarna, kłosów i roślin, przez stałą kontrolę dalszego potomstwa i wybór z nich elit rozpłodowych powstało ozime żyto Pet-

kuskie, hodowli Lochowa. Niedługo popyt na to żyto był tak wielki, że nie starczyło własnej ziemi, w najrozmaitszych stronach u wypróbowanych rolników zakłada stacje rozpłodowe żyta Petkuskiego, ażeby zadowolić ogólne zapotrzebowanie. I w Polsce znajdują się majątki, rozprowadzające jego elity. W Niemczech prawie 80% uznanego ziarna siewnego, to żyto Petkuskie. Na wystawach rolniczych, w doświadczeniach odmianowych żyto Petkuskie znajduje się zawsze między pierwszymi.

Po życie przyszła kolej na owies, z jego hodowli wychodzi Petkuski żółty owies Lochowa. Jako trzecią roślinę stanowiącą podstawę tamtejszych gospodarstw, zaliczyć trzeba ziemniak. Z hodowli Lochowa wychodzi również ogólnie znana i ceniona odmiana: Wolthmann 34. Już pod koniec swego życia wypuszcza jeszcze własną odmianę lnu.

Także w innych gałęziach rolnictwa w hodowli bydła, świń i drobiu, w uprawie roli, racjonalnem nawożeniu gospodarstwa jego stają się wzorem dla młodszych rolników. Nic dziwnego, też, że ojczyzna własna uczciła go różnemi honorami, zaszczytami i odznaczeniami i powoływała go na wybitne stanowiska.

Z niem zeszła ze świata osobistość niecodzienna, której umysł i praca nie pozostała bez śladów, lecz jeszcze na długie lata pozostawi skutki swej zasłużonej pracy.

Kronika.

IV. Krajowa Wystawa Drobiu, Gołębi i Królików odbędzie się we Lwowie, w dniach 7, 8 i 9 grudnia 1924.

Wystawę tę urządza przy poparciu Towarzystwa Gospodarskiego Wschodniej Małopolski — Komitet wyłoniony z grona członków lwowskiego Towarzystwa Hodowców Drobiu (przewodnicząca p. Jadwiga Langierowa, ul. Janowska 31) i Polskiego Towarzystwa Gołębi Krajowych i Pocztowych (przewodniczącv p. Leopold Wiśniewski, ul. Ossolińskich 16).

Prezesem Komitetu Wystawy wybrano Prof. Dr. Karola Malburga.

W tej wystawie, którą zainteresowały się też żywo władze wojskowe, przyrzekając zorganizować na niej odrębny dział gołębi pocztowych i sprzętu do komunikacji pocztą gołębią, mogą wziąć udział hodowcy z całej Polski.

Wystawa będzie pomieszczona w krytej ujeżdżalni wojskowej przy ul. Jabłonowskich (obok Śródmieścia).

Liczne odznaczenia rządowe i centralnych organizacji rolniczych, powinny zachęcić jak najszerszy ogół hodowców do nade-

słania swoich okazów na tę wystawę, wobec poczynionych przygotowań do jej należytego zorganizowania powinna mieć najlepsze powodzenie.

Programy wystawy i druki na zgłoszenie w niej udziału wysyła Komitet Wystawy Lwów, ul. Kopernika 20.

Komunikat Komitetu Organizacyjnego I-go Kongresu Rolniczego.

W najbliższych dniach ukaże się w druku sprawozdanie z prac I-go Polskiego Kongresu Rolniczego odbytego w dniu 15—17 czerwca r. b. p. t. **„Pamiętnik I-go Polskiego Kongresu Rolniczego".**

„Pamiętnik" w dwóch tomach objętości około 75 arkuszy druku zawierać będzie wszystkie referaty wygłoszone na Kongresie, wnioski ogólne, sekcyjne przyjęte na plenarnych posiedzeniach Kongresu, materjały dotyczące organizacji oraz protokuły stenograficzne posiedzeń plenarnych i sekcyjnych Kongresu.

Cena obydwóch tomów wynosić będzie około 12 złotych. Ze względu na konieczność unormowania ograniczonego zresztą nakładu wydawnictwa Komitet Organizacyjny Kongresu zwraca uwagę osób interesujących się tem wydawnictwem na konieczność wcześniejszego zamawiania egzemplarzy. Zamówienia kierować należy pod adresem: Warszawa, Centr. Tow. Rolnicze, Kopernika 30 dla Komitetu Org. Kongresu.

„Pamiętnik I-go P. K. R." będzie nietylko miłą pamiątką dla wszystkich osób, uczestniczących w Kongresie, ale i niezbędnym źródłem dla poznania naszych stosunków rolniczych, potraktowanych w poszczególnych referatach bardzo gruntownie przez najbardziej powołane do tego osobistości.

Czem i jak najpewniej tępić myszy i szczury. Pytanie to zadaje sobie dzisiaj każde prawie gospodarstwo. Używa się wprawdzie przeciw tym szkodnikom najrozmaitszych środków ale bezskutecznie. Plagi tej tymi środkami usunąć się dotychczas nie dało. Dopiero gdy do walki ze szkodnikami wystąpiły preparaty powszechnie znanej firmy Friedr. Bayer i Ska, tasama, która wyrabia znane na całym świecie lekarstwa oraz Uspulun — klęska mysia ustaje wszędzie tam, gdzie preparaty te odpowiednio użyte zostają.

Środki te wchodzą w handel pod nazwą placki Sokial „Sokial Kuchen" (przeciw myszom i szczurom polnym) oraz pszenica Sokial „Sokial Weizen" (przeciw myszom domowym), a używane są w każdem gospodarstwie tem chętniej, że tępiąc myszy i szczury doszczętnie, nie są trujące ani dla ludzi ani dla zwierząt. Dalszych wiadomości udziela firma Józef Karrach, Lwów, ul. Kościuszki 18.

Od Redakcji.

Z powodu strajku drukarskiego, który objął wszystkie drukarnie Zachodniej Polski, wydanie numeru uległo zwłoce, za co przepraszamy naszych Szanownych Czytelników.

Odbito w Drukarni Uniwersytetu Poznańskiego pod zarządem Józefa Winiewicza.